

Mikko Orasuo

Upgraded Workplace -mittausprojektin tulosten käsittely

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Hyvinvointiteknologia

Opinnäytetyö

12.5.2016

Tekijä(t) Otsikko	Mikko Orasuo Upgraded Workplace -mittausprojektin tulosten käsittely
Sivumäärä Aika	57 sivua + 2 liitettä 12.5.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Hyvinvointiteknologia
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Mikael Soini BHC Oy:n hallituksen puheenjohtaja Teemu Arina
<p>Upgraded Workplace oli Biohacker Center BHC Oy:n toteuttama työhyvinvoinnin uusia työkaluja tarkasteleva projekti. Projektin tavoitteena oli lisätä yrityksen asiantuntemusta työhyvinvoinnista ja antaa näin työkaluja uusien sisältötuotteiden luomiseen.</p> <p>Laajemman projektin osana toteutettiin kolmeviikkoinen mittausprojekti, jonka tuloksia tässä opinnäytetyössä tarkastellaan. Mittausprojektissa kahden koehenkilön työympäristö ja työn- teon prosessi muutettiin täysin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on mittauksen ja työhyvinvoinnin laajemman viitekehysten valossa pohtia, mitkä muutoksista ja mittauksista olivat niitä, joita yritys voi jatkossa suositella muille yrityksille konsulttipalveluiden kautta.</p> <p>Työympäristössä muutettiin muun muassa työergonomia, sisäilma, tauot ja taukoliikunta sekä ruokavalio. Koehenkilöiltä mitattiin muun muassa sykettä, sykeväli vaihtelua, veren happisaturaatiota, aktiivisuutta, unta ja mielialaa.</p> <p>Työhyvinvoinnin laajemmassa mittakaavassa, tehdyt muutokset olivat varsin pieniä. Työhyvinvointi on laaja käsite, joka sisältää joukon kokonaisuuksia ja osakokonaisuuksia, joista työympäristö ja työn- teon prosessi ovat vain murto-osa.</p> <p>Mittautuloksissa suurimmat vasteet havaittiin verenpaineessa, mielialassa ja palautumisessa. Työympäristöön tehdyistä muutoksista suurin hyöty saavutettiin ergonomisemmista työpisteistä, sisäilmaa puhdistavasta viherseinästä ja piristävistä kirkasvalolampuista. Taukoliikuntaa pidettiin hyvänä käytäntönä, mutta myös työpäivänaikaista palautumista tulisi olla riittävästi.</p> <p>Tuloksista on merkittävää hyötyä jatkotutkimusten kannalta sekä Biohacker Center BHC Oy:n liiketoiminnan kasvattamisessa uusilla konsultointipalveluilla.</p>	
Avainsanat	Hyvinvointiteknologia, työhyvinvointi, Biohacker Center BHC Oy

Author(s) Title	Mikko Orasuo Results of Upgraded Workplace measurement project
Number of Pages Date	57 pages + 2 appendices 12 May 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Health Informatics
Specialisation option	
Instructor(s)	Mikael Soini, Principal Lecturer Teemu Arina, Chairman of the Board of BHC Inc.
<p>This thesis was carried out in connection with another project called Upgraded Workplace conducted by Biohacker Center BHC Inc. The project examined the latest innovations in occupational wellbeing. The goal of the project was to increase the expertise of the company about occupational wellbeing. This expertise is then used to create content based products.</p> <p>In connection with the Upgraded Workplace project, a three-week long measurement project was carried out. This bachelor's thesis examines the results of those measurements. The working conditions and the work process of two test subjects was completely changed during the measurements. The purpose of this bachelor's thesis is to examine what changes and measurements can the company recommend to other companies through consulting services. The examination is done from the perspective of the results of the measurements and in the broader context of occupational wellbeing.</p> <p>The conditions and processes which were changed include ergonomics, indoor air quality, breaks, exercise and diet. The measurements include heart rate, heart rate variability, blood oxygen saturation, activity, sleep and mood.</p> <p>In the broader context of occupational wellbeing the changes made were small. Occupational wellbeing is a big and complex sum of different elements. Working conditions and the work process are just a fraction of that.</p> <p>The biggest reactions in the measurements were seen in blood pressure, mood and recovery. The changes that turned out to be the most beneficial were office ergonomics, the air-cleaning green wall and improved lighting conditions. The exercise breaks were considered good, but the work day should include even more rest for recovery.</p> <p>The results are very useful in planning the next research projects and increasing the market of Biohacker Center BHC Inc.</p>	
Keywords	Wellbeing technology, occupational wellbeing

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Työhyvinvointi	2
3	Mittausasetelma	6
4	Työympäristön ja työnteon prosessin optimointi	9
4.1	Työnteon prosessi	9
4.2	Ergonomia	10
4.3	Valaistus	12
4.4	Sisäilma	12
4.5	Tauot ja taukoliikunta	13
4.6	Ruokavalio	15
4.7	Rentoutuminen	15
4.8	Ryhti	16
5	Mittausmenetelmät ja mitatut muuttujat	17
5.1	Uni	17
5.2	Kehonkoostumus	18
5.3	Verenpaine ja happisaturaatio	19
5.4	Mieliala	20
5.5	Työn tehokkuus ja tuottavuus	20
5.6	Aktiivisuus	20
5.7	Stressi ja palautuminen	21
5.8	Sisäilma	23
6	Tulosten tarkastelu	24
6.1	Uni	24
6.2	Kehonkoostumus	33
6.3	Verenpaine ja happisaturaatio	35
6.4	Mieliala	37
6.5	Työn tehokkuus ja tuottavuus	39

6.6	Aktiivisuus	41
6.7	Stressi ja palautuminen	43
6.8	Sisäilma	47
7	Johtopäätökset	49
7.1	Työhyvinvoinnin laajempi viitekehys	49
7.2	Mittaukset	50
7.3	Koehenkilöiden omaehtoisesti luoma jatkuvuus	51
7.4	Ajatuksia jatkotutkimuksiin	52
7.5	Mittausprojektin perusteella Biohacker Center suosittelee	53
	Lähteet	56
	Liitteet	
	Liite 1. Ravintoasiantuntija Jaakko Halmetojan laatimat ruokavalio-ohjeet	
	Liite 2. Ambroniten ravintoarvot ja valmistusaineet	

Lyhenteet

CNS	Central Nervous System. CNS Readiness on keskushermoston valmiustilaa kuvaava muuttuja. Muuttujaa mitataan Omegawave-laitteella.
HIIT	High Intensity Interval Training. Korkean intensiteetin intervalliharjoitus. Metodi liikunnan rytmittämiseen, jossa suoritukset tehdään lyhyissä, yleensä noin 30 sekunnin jaksoissa korkealla intensiteetillä. Jokaisen suorituksen välissä pidetään lyhyt, noin 10-20 sekunnin lepotauko.
HRV	Heart Rate Variability. Sydämen sykevälivaihtelu. HRV:lla kuvataan peräkkäisten sydämenlyöntien välisen ajan vaihtelua.
MCT	Medium-Chain Triglyceride. Keskipitkä rasvahappo.
PM _{2.5}	Particulate Matter 2,5. Ilmassa leijuvat pienhiukkaset, joiden halkaisijan keskiarvo on 2,5 mikrometriä.
REM-uni	Rapid Eye Movement. REM-unen aikana ihmisen silmät liikkuvat silmäluomien takana erittäin nopeasti. Unet nähdään REM-unijaksojen aikana. REM-unta pidetään tärkeänä prosessina kognitiivisten kykyjen ylläpidossa.
RMSSD	Root Mean Square of the Successive differences. Peräkkäisten arvojen neliöllinen keskiarvo.
VOC-päästöt	Volatile Organic Compounds. Ilmassa olevat haihtuvat orgaaniset yhdisteet.

1 Johdanto

Upgraded Workplace -projektin tarkoitus on olla keskustelunavaus uudenlaisen työhyvinvoinnin puolesta. Mitä jos työnantaja tekisi kaikkensa, jotta työntekijät voisivat hyvin. Johtaako tämä lisääntyneeseen tehokkuuteen ja tulokseen? Mitkä ratkaisut lisäävät hyvinvointia oikeasti? Mitkä vievät vain huomion pois työstä? Mitä ratkaisuja ylipäättään on olemassa? Upgraded Workplace -projektissa pyritään päivittämään kaikki työympäristöön ja työnteon prosessiin liittyvät aspektit.

Upgraded Workplace -projektin tarkoitus on myös lisätä Biohacker Center Oy:n asiantuntemusta työympäristön ja -prosessin vaikutuksista työhyvinvointiin. Projektin jälkeen saavutettua asiantuntemusta käytetään hyväksi tuotettaessa sisältöä muun muassa aihetta käsittelevään verkkokurssiin ja tulevaan Biohakkerin käsikirjaan. Projektin jälkeen yrityksellä on myös valmiudet myydä työhyvinvointiin liittyviä konsultointipalveluita, ja synnyttää näin lisää liiketoimintaa.

Projektin toteuttaa Biohacker Center BHC Oy. Yritys on perustettu toukokuussa 2015. Yrityksen päätuotteita ovat erilaiset biohakkerointiin liittyvät sisällöt. Merkittävimpana Biohakkerin Käsikirja sekä aihetta käsittelevät podcastit, webinaarit ja blogikirjoitukset. Yritys järjestää myös kansainvälistä Biohacker Summit -tapahtumaa.

Yrityksen asiantuntemuksen ydintä ovat biohakkerointi ja itsensä mittaaminen. Biohakkeroinnilla tarkoitetaan hyvinvoinnin ja suorituskyvyn optimointia ja maksimointia biologisin ja teknologisin apuvälinein. Itsensä mittaaminen on kvantitatiivinen työkalu, joka kulkee aina biohakkeroinnin rinnalla. Ilman mittaamista ei ole biohakkerointia. Itseään mittaamalla biohakkeri voi todentaa, onko interventioilla vaikutusta hyvinvointiin tai suorituskykyyn. Biohakkerit nojaavat vahvasti tieteeseen, mutta koska jokainen ihminen on erilainen, lopullinen todennus tehdään aina itsellä. Samat ratkaisut eivät toimi kaikilla.

Upgraded Workplace -projektissa työntekijöiden hyvinvointia, ja sitä kautta tehokkuutta, pyritään lisäämään parantamalla työympäristöä ja työrytmiä. Työntekijöitä myös mitataan jatkuvasti useita kertoja päivässä. NykYTEknologia mahdollistaa mittausten tekemisen itsenäisesti ilman avustusta. Paljon dataa kertyy myös täysin automaattisesti erilaisilla laitteilla, kuten aktiivisuusrannekkeilla ja sänkyyn asennettavilla uniantureilla.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on mittaustulosten, kokemusten ja työhyvinvoinnin laajemman viitekehyksen valossa pohtia, mitkä tehdyistä muutoksista olivat järkeviä. Mitkä tehdyistä interventioista ja ratkaisuista ansaitisivat paikkansa jokaisella työpaikalla?

Tässä opinnäytetyössä esitellään ja käsitellään kolmeviikoista mittausprojektia, joka oli Upgraded Workplace -projektin ydin. Opinnäytetyössä esitellään työympäristöön ja -prosessiin tehdyt muutokset, mittaustavat, mitatut muuttujat, tulokset ja johtopäätökset.

Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee työhyvinvoinnin käsitettä laajemmin sekä erityisesti sitä, miten mittausprojektissa tehdyt päivitykset vaikuttavat vain osaan kokonaisuudesta. Työympäristö ja työnteon prosessi ovat vain pieni, mutta merkityksellinen osa työhyvinvointia.

Tärkein tutkimuskysymys on, mitkä muutokset työympäristössä ja työn prosessissa ovat kaikkein mielekkäimpiä. Mitkä osa-alueet interventioiden laajasta kirjosta ovat sellaisia, joita voi suositella jokaiselle työpaikalle? Kysymyksiä tarkastellaan sekä mittaustulosten, subjektiivisten kokemusten että laajemman työhyvinvointi viitekehyksen näkökulmasta.

2 Työhyvinvointi

Työhyvinvointi on laaja käsite, joka kattaa alleen suuren kirjon asioita ja osakokonaisuuksia. Määrittelyä hankaloittaa se, että sekä työnantaja että työntekijä kokevat työhyvinvoinnin usein vain oman etunsa näkökulmasta.

Työterveyslaitos antaa julkaisussaan työhyvinvoinnille kolme määritelmää. Kukin määritelmä tarkastelee työhyvinvointia hieman eri näkökulmasta:

- 1) Työhyvinvointi tarkoittaa turvallista, terveellistä ja tuottavaa työtä, jota ammattitaitoiset työntekijät ja työyhteisöt tekevät hyvin johdetussa organisaatiossa. Työntekijät ja työyhteisöt kokevat työnsä mielekkääksi ja palkitsevaksi, ja heidän mielestään työ tukee heidän elämänhallintaansa.
- 2) Työhyvinvointi viittaa työntekijän kokemukseen, johon vaikuttaa se, miten turvallista, terveellistä, hyvin johdettua ja hyvin organisoitua työ on, miten tehokkaasti muutoksia työssä hallitaan, minkä tasoisen tuen yhteisö antaa yksilölle sekä miten merkityksellisenä ja palkitsevana henkilö pitää työtä ammattitaito- ja tuottavuusvaatimukset huomioon ottaen.

- 3) Työhyvinvointi kuvaa työntekijän kokemusta työn turvallisuudesta ja terveellisyydestä, hyvästä johtamisesta, ammattitaidosta, muutosten hallinnasta ja työn organisoinnista, työyhteisön tuesta yksilölle sekä siitä, miten merkityksellisenä ja palkitsevana henkilö työtä pitää. (Anttonen & Räsänen 2009: 18)

Määritelmässä ei oteta suoraan kantaa työympäristöön, vaan siihen viitataan työn turvallisuudella ja terveellisyydellä. Upgraded Workplace -projektissa keskiössä olivat työympäristö ja työntöön prosessi, kuten tauot ja taukoliikunta.

Toimistomainen tieto- ja asiantuntijatyö on yleistä lähes kaikilla toimialoilla Suomessa. Melkein 80 % työntekijöistä käyttää tietokonetta yli neljä tuntia päivässä (Rauramo 2012: 3). Työn kuormitus on usein fyysisesti yksipuolista sekä erittäin tietointensiivistä.

Työympäristö itsessään jakautuu myös useisiin osa-alueisiin. Näitä ovat mm. siisteys, ääni- ja lämpöolot, sisäilma, fyysinen, ergonomia, valaistus, huoneratkaisu, säteily, tapaturmavaarat, kemikaaliturvallisuus, sähköturvallisuus, palo- ja pelastustoiminta sekä ensiapu. Upgraded Workplace -projektissa huomion kohteeksi otettiin näistä huoneratkaisu, valaistus, sisäilma ja fyysinen ergonomia.

Työnteossa kokonaiskuormitus muodostuu fyysisen lisäksi myös psykososiaalisesta kuormituksesta. Myös vapaa-ajan ja työn yhteisvaikutuksella on merkittävä rooli. Työn kuormittavuuteen vaikuttavatkin työympäristön lisäksi itse työ sekä yksilön psyykkiset ja fyysiset ominaisuudet. (Rauramo 2012: 3, 42.)

Suomessa tapahtuu noin 50 000 neljän päivän työkyvyttömyyteen johtavaa työpaikkatapaturmaa vuodessa (Rauramo 2012: 30). Upgraded Workplace -projektin tavoite ei ollut nostaa turvallisuutta, tai parantaa heikentynyttä hyvinvointia. Painopiste oli sen sijaan hyvinvoinnin maksimoinnissa ja optimoinnissa.

Toimistoratkaisua optimoitiin mm. siirtämällä koehenkilöt avokonttorista omaan kahden hengen huoneeseensa. Avokonttori on toimistoratkaisuna yleinen. Avokonttori on iso avonainen työtila, joka sisältää paljon toimintoja ja työpisteitä. Ratkaisua perustellaan työn luonteella, yhteistyön ja tiedonkulun parantamisella sekä yhteisöllisyyden lisäämisellä (Rauramo 2012: 31-32). Haittoina on kuitenkin melu ja keskeytykset. Työhuoneratkaisua on kuvattu tarkemmin luvussa 3.

Valaistukseksi toimistoympäristöön suositellaan epäsuoraa valaistusta ja työpisteille riittävää kohdevalaistusta (Rauramo 2012: 37). Myös riittävän luonnonvalon saanti on suositeltavaa. Tämä huomattiin omakohtaisesti, sillä molemmat koehenkilöt ovat urallaan työskennelleet ikkunattomassa huoneessa. Projektin aikana molemmissa huoneratkaisuissa oli isot ikkunat, ja tämä koettiin erittäin positiivisena asiana.

Ikkunat auttavat myös lepuuttamaan silmiä. Näyttöpäätetyössä silmät joutuvat katsomaan pitkään samalle etäisyydelle. Tämä voi rasittaa silmiä kohtuuttomasti. Silmien lepuuttaminen tarkentamalla katsetta kauas auttaa (Rauramo 2012: 37). Valaistusta parannettiin projektin aikana kirkasvalolampuilla. Laitteiden merkittävänä etuna oli portaatton kirkkauden säätö, joten valaistuksen sai aina säädettyä miellyttäväksi.

Sisäilmanlaadun merkitys työntekijöiden hyvinvoinnille on merkittävä. Ongelmat sisäilmassa johtavat oireiluun ja lisääntyneisiin sairaspotilaisiin. Ihmiset myös reagoivat ilmanlaadun ongelmiin erittäin yksilöllisesti. Työnantajan onkin usein vaikea perustella kallista sijoitusta parempaan sisäilmaan, mikäli oireilijoita on suuressa joukossa vain muutama.

Ilmamassaa tulisi olla jokaista työntekijää kohti vähintään 10 m³. Yleisesti hyvän sisäilman perusta on toimiva ilmanvaihto ja yleinen siisteys. (Rauramo 2012: 37.)

Sisäilmankosteus on kesäisin melkein sama kuin ulkona, mutta voi lämmityskaudella tuntua kuivalta. Suositeltava ilmankosteus talvella on 30-40 %. Kosteus ei saisi ylittää 45 prosenttia (lämmityskaudella). Suurempi kosteus voi aiheuttaa veden tiivistymistä talon rakenteisiin ja altistaa kosteusvaurioille. (Allergialiitto 2004.)

Sisäilmaongelmien koetut oireet voivat olla luonteeltaan myös psykososiaalisia. On osoitettu, että henkilöt, jotka kokevat työkuormansa liian suureksi ja epäkiinnostavaksi, raportoivat sisäilmasta aiheutuvia oireita huomattavasti enemmän kuin työtään myönteisesti arvioivat. Tämä johtaa siihen, että oireet saattavat jatkua, vaikka sisäilman mitattavissa olevat epäkohdat saataisiinkin teknisesti ratkaistua. Sisäilmaan liittyvistä haitoista muodostuukin usein ongelmavyöhyke, jonka ratkaisu on harvoin itsestään selvä. (Lahtinen 2004: 6-7)

Projektin aikana sisäilmaa puhdistettiin viherseinällä. Viherseinä kierrättää sisäilmaan kymmenien kasvien juuriston läpi ja suodattaa näin ilman pienhiukkasia sekä lisää ilman-kosteutta. Viherseinää on kuvailtu tarkemmin luvussa 4.4.

Osana työympäristöä on ergonomia, jolla on merkittävä vaikutus työn kuormittavuuteen. Työhyvinvoinnissa ergonomian osa-alueet ovat fyysinen-, tieto- ja organisaatioergonomia. Upgraded Workplace -projektissa huomiota kiinnitettiin fyysiseen ergonomiaan.

Sähköpöytä on jo tuttu näky monissa toimistoissa. Pöydän avulla työntekijä voi vaihtaa seisomisen ja istumisen välillä helposti työnteon keskeytymättä. Tärkeää onkin painottaa, että seisova työasento ei yksinään paranna ergonomiaa. On olennaista, että työasentoa voi vaihtaa työpäivän aikana, jotta kuormitus ei olisi liian yksipuolista. (Rauramo 2012: 45)

Liiallinen istuminen on myös osoittautunut tutkimuksissa merkittäväksi terveyshaitaksi. On jopa osoitettu, että säännöllinenkään liikuntaharrastus ei kompensoi liiallisesta istumisesta koituvia haittoja. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015: 25)

On tärkeää suunnitella etukäteen työn oikea mitoitus. Työmäärä, tauot ja työasennot ovat asioita, joihin ihminen tottuu nopeasti - niin hyvässä kuin pahassa. Taukojen pitäminen unohtuu helposti, kun ihminen uppoutuu työhönsä. Työnantaja on tästä tietysti mielissään, mutta työtä ei saa tehdä terveyden kustannuksella. Yleisesti hyvä käytäntö on pitää päivässä useita lyhyitä taukoja yhden pitkän sijasta.

Draugiem Groupin (Gifford 2014) teettämän selvityksen mukaan työtä tulisi tehdä 52 minuuttia yhtäjaksoisesti, ja sen jälkeen pitää 17 minuutin tauko. Näin tarkan minuuttiaika- taulun noudattaminen on toki haastavaa tai mahdotonta. Tärkeintä olisikin muistaa keskeyttää työ noin tunnin välein, ja tehdä jotain muuta. Hyviä vaihtoehtoja ovat taukoliikunta ja työkavereiden kanssa seurustelu.

Ihmiset viettävät työpaikalla niin paljon aikaa, että työhyvinvointi on erittäin merkityksellinen seikka kokonaishyvinvoinnin kannalta. Puhuttaessa hyvinvoinnista yleisesti asiantuntijat painottavat usein pyhää kolminaisuutta: lepo, ruoka ja liikunta. Tuo kolminaisuus onkin kivijalka, jonka päälle myös työhyvinvointia on hyvä rakentaa.

3 Mittausasetelma

Mittausprojektissa mitattiin kahta henkilöä kolmen viikon ajan. Ensimmäinen viikko oli niin sanottu downgraded-viikko, jolloin työhyvinvointiin ei kiinnitetty huomiota. Toinen viikko oli muuttoteknisistä syistä johtunut siirtymäviikko, jolloin työntekijöillä oli vapaamat kädet tehdä työtä haluamallaan tavalla. Kolmas viikko oli upgraded-viikko, jolloin työhyvinvointiin oli laitettu maksimaalinen määrä resursseja.

- Tilanne 1, ensimmäinen viikko: Istumatyötä avokonttorissa (kuva 1), lounaat keskustan lounaspaikoissa, ei liikuntataukoja.
- Tilanne 2, toinen viikko: Siirtymäviikko jonka aikana työntekijöillä vapaat kädet tehdä töitä haluamallaan tavalla.
- Tilanne 3, kolmas viikko: Töitä tehdään kahden hengen huoneessa, päivitetystä ympäristössä (kuva 2). Työntekijät noudattavat Biohacker Centerin asiantuntijoiden laatimaa lukujärjestystä.

Merkittävin ero tilanteiden 1 ja 2 välillä on työympäristö ja työnteon prosessi. Kolmannen viikon aikana noudatettu lukujärjestys on esitelty luvussa 4.1. Tilanteessa 1 ei ollut erikseen laadittua lukujärjestystä. Työnteon prosessia ei siis ensimmäisessä tilanteessa tekemällä tehty kamalaksi esim. kieltämällä kahvitaukoja.



Kuva 1. Työympäristö viikolla 1.

Avokonttori näyttää viihtyisältä ja sitä se onkin. Ongelmana on kuitenkin istumatyön tuoma huono ergonomia, jatkuvat keskeytykset ja liikenne. Samoissa tiloissa toimii kolme yritystä, joten monet konttorilla kuuluvat keskustelut eivät edes liity omaan työhön.



Kuva 2. Työympäristö viikolla 3.

Päivitettyssä työhuoneessa koehenkilöt saavat työskennellä rauhassa. Henkilöt työskentelevät samojen projektien parissa, joten oli luonteva ratkaisu sijoittaa heidät samaan huoneeseen.

Mittauksia tehdessä kaikki tulokset merkittiin Google Sheets -taulukoon. Tämä oli yllättävän iso ajallinen panostus päivän rutiineissa. Vaikka lähes kaikki mittarit pitävät itse kirjaa tuloksistaan, on kaikki tulokset silti saatava yhteen paikkaan. Toinen vaihtoehto olisi ollut merkitä tulokset vasta mittausprojektin lopuksi taulukoon, mutta urakka olisi ollut melkoinen.

Mittausasetelmasta johtuen mittausprojektia ei voi pitää tieteellisenä tutkimuksena. Ensinnäkin kaikki muuttujat päivitettiin kerralla, joten yksittäisen muutoksen aiheuttamaa vastetta on mahdoton eristää. Toisekseen $N=2$, joten mitään yleistysiä ei näin pienellä otannalla voida tehdä. Kolmanneksi mittausjakso oli erittäin lyhyt. Kolmen viikon mittausjaksolla ei ehdi tapahtua merkittäviä fysiologisia muutoksia.

Upgraded Workplace -projekti onkin luonteeltaan demonstraatio, joka esittelee mittavan kirjon työkaluja työnantajille työhyvinvoinnin parantamiseen. Sitä voi myös pitää pilottitutkimuksena, jolla kartoitetaan aiheita tuleville, tarkemmille tutkimuksille.

4 Työympäristön ja työnteon prosessin optimointi

4.1 Työnteon prosessi

Kolmannella viikolla työympäristöön tuotiin kokonainen joukko uudistuksia. Merkittävimpinä uudet ergonomiaratkaisut sekä ilmaa puhdistava ja viihtyvyyttä lisäävä viherseinä. Työrytmiin tuotiin selkeä lukujärjestys (taulukko 1). Lähes joka tasatunti tehtiin taukojumbppaa, syötiin välipalaa, rentouduttiin tai mitattiin jotain muuttujaa.

Taulukossa 1 nähdään kolmannen viikon päivärytmi kokonaisuudessaan. Kuten edellisessä luvussa todettiin, ei ensimmäiselle viikolle ole vastaava lukujärjestystä. Emme halunneet tarkoituksellisesti suunnitella päivärytmiä, joka olisi mahdollisimman epäterveellinen.

Taulukko 1. Lukujärjestys viikolla 3.

Klo	Mitä?	Menetelmä	Kommentit	Mittaus
6-7	Herätys	Omegawave + Withings Smart Body Analyzer	Hermoston ja verenkiertoelimistön tila herätessä ja kehonkoostuoksen seuranta.	Hermoston ja verenkiertoelimistön palautumisaste + paino & rasvaprosentti + aamun leposyke
8	Aamupala	Proteiini + rasva + vihreä + marjat + FSF Cordyceps Coffee -aamukahvi	Vähähiilihydraattinen aamiainen energiatasojen ylläpitoon aamupäivän aikana	
9	Työt alkaa	iHealth Wireless Pulse Oximeter + blood pressure		Veren happisaturaatio % + verenpaine
10	Tauko + välipala	Tärinälevy	1 min seisten + 1 min staattinen kyykky. Rasvakahvi tai rasvatee, pähkinöitä,	
11	Välitreeni	Cuckoo Workout	Lymfajärjestelmän aktivointi, liikkuvuuden ylläpito	
12	Lounas	Ambronite	Monipuolisesti ravitseva ateria	
13-14	HIIT	Lifted-treeni 10min tai 7-Minute Workout	Verensokeripiikin tasointus ja yleiskunnon ylläpito	
14	Välipala	FSF Lion's Mane kuuma juoma	Palautumista varten	

15	Hengitysharjoitus	Heartmath tai HeartRate+	HRV	Heart coherence score / % coherence
16	Työpäikalta lähtö	iHealth Wireless Pulse Oximeter + blood pressure		Veren happisaturaatio % + verenpaine
18	Illallinen	Monipuolinen + hiilihydraatit	Hiilihydraatit juureksista ja proteiinista	
22-23	Nukkumaanmeno	Beddit + Emfit	Unen kesto ja laatu	Unen kesto, syvän unen määrä, REM-unen määrä

Asiantuntijatyössä yllä kuvatuun päiväohjelman seuraaminen on haastavaa. Päivärytmiin vaikuttavat puhelut, sähköpostit ja tapaamiset. Puheluihin ja joihinkin sähköposteihin on reagoitava heti, eikä kesken palaverin ole kohteliasta tehdä taukojumppaa. Tähänkin tarkoitukseen tosin Cuckoo Workoutilla on video. Cuckoo Workoutista lisää luvussa 4.5.

4.2 Ergonomia

Ergonomia uudistettiin Sallin sähköpöydillä ja satulatuoleilla (kuva 3). Apuna oli myös Ergo-Forum Stendis-seisontamatto. Seisomatyöpiste tai satulatuoli eivät yksinään pelasta huonoa työergonomiaa. Missään yhdessä asennossa ei saisi olla liian pitkään. Tämän takia sähköpöydät ovat erinomainen ratkaisu. Työntekijä voi vaihtaa istuma- ja seisoma-asennon välillä omien tuntemusten mukaan. Sallin sähköpöytiin voi asettaa esi-asetukset eri korkeuksille, joten työasennosta toiseen pääsee nappia painamalla.



Kuva 3. Salli Swing -satulatuoli. (Salli)

Ergo-Forumin Stondis-seisontamatto (kuva 4) tai vastaava on ehdoton lisä seisomatyöpisteelle. Pitkittynyt seisomatyö voi pahimmillaan aiheuttaa jopa hiusmurtumia jalkapohjiin. Lisäksi asennon hienovarainen vaihtelu seisontamatolla tuo aktiivisuutta alaraajoihin.



Kuva 4. Stondis seisontamatto. (Ergo-Forum)

4.3 Valaistus

Valaistusta parannettiin Innoluxin kirkasvalolampuilla. Kirkasvalolamppua suositellaan käytettäväksi 1-2 tuntia vuorokaudessa (Hietanen ym. 2009: 268-269). Koehenkilöt käyttivät lamppeja usein koko päivän. Mittaukset tehtiin helmikuussa, joten päivät olivat vielä melko lyhyitä. Lamppeja käytettiin koko päivän, koska se tuntui miellyttävältä.

Mittausprojektin kannalta oli hyvä, että se ajoittui pimeään vuodenaikaan. Molemmat koehenkilöt raportoivat, että pimeys ei väsyttänyt tai masentanut lainkaan. Myöskään yöuni ei häiriintynyt, vaikka lamppeja käytettiin reilusti yli suositusrajojen.

4.4 Sisäilma

Sisäilmaa puhdisti Naturventionin Naava Original -viherseinä (kuva 5). Puhdistusteho perustuu patentoituun Naturbo-tekнологiaan.



Kuva 5. Naava Original -viherseinä. (Naturvention)

Naturbo-teknologia perustuu siihen, että huoneilma imetään epäorgaaniseen kasvatusalustaan istutettujen kasvien juuriston läpi. Juuristossa elää mikrobipopulaatio, joka poistaa ilmasta ihmiselle haitallisia yhdisteitä hajottaen ne samalla kasville ravinnoksi. Ilmiöstä käytetään nimeä biotransformaatio. Tuulettimet tuovat huoneilmaan luonnollistetun ja kosteutetun ilman. (Naturvention 2015.)

4.5 Tauot ja taukoliikunta

Työpäivän aikana pidetään kolme liikuntataukoa. Jo klo 10 aamulla tehdään välipalan yhteydessä kahden minuutin tärinälevyharjoitus. Tärinälevyllä seistään yksi minuutti suorassa ja yksi minuutti staattisessa kyykyssä. Tärinälevyjä on markkinoilla useita eri malleja. Tässä projektissa käytettiin mallia Hypervibe G10 (kuva 6).



Kuva 6. Hypervibe G10 -tärinälevy. (Hypervibe)

Tärinälevyn käyttö perustuu sen lihasvoimaa lisäävään vaikutukseen (Torvinen ym 2003). Tärinähoito on myös erittäin miellyttävää ja sillä on lievä piristävä vaikutus.

Klo 11 tehdään Cuckoo Workout. Tuotteen on lanseerannut samanniminen suomalainen startup-yritys. Tuotteen idea on tarjota kevyttä matalan kynnyksen taukojumppaa toimistotyöntekijöille. Tuote toimii nettiselaimen kautta ja kirjauduttuaan käyttäjä klikkaa vain ”Pidä tauko nyt” -nappia. Taukojumppa sisältää aina kolme erilaista liikettä ja kestää yhteensä 2-3 minuuttia. Liikkuessa ei koskaan tule hiki, mutta monet liikkeet koettelevat liikkuvuuden rajoja. Cuckoo Workout soveltuukin erinomaisesti näyttöpäätetyötä tekeville, jotka istuvat staattisessa asennossa suurimman osan työpäivästä.

Kello yhden ja kahden välillä pidetään liikuntatauko, joka nostaa hieman enemmän sykettä. Mittausprojektin aikana työntekijöille tarjotaan tähän kolme eri vaihtoehtoa. Kevyimmän ja raskaimman tarjoaa suomalainen hyvinvointi-startup Lifted. Liftedin Jukka Joutsiniemi kävi toimistollamme esittelemässä kaksi erilaista harjoitusta, joista molemmat kestävät noin 10 minuuttia. Kevyemmässä pyritään venyttelemään niskaa ja hartioita sekä avaamaan lonkkia. Raskaampi on tyyliltään HIIT (high intensity interval training). HIIT:ssä sykettä nostetaan maksimiin ja välillä pidetään lyhyitä taukoja. Harjoitusta ei suositella tehtäväksi joka päivä. Harjoituksessa tulee oikeasti hiki, eikä se välttämättä sovellu henkilöille, joilla ei ole liikunnallista taustaa. Molemmat harjoitukset kuvattiin videolle, jotta kenen tahansa on ne helppo tehdä videolla annettavia ohjeita seuraten.

Näiden kahden harjoituksen välimuotona on 7 Minute Workout. Se on raskaampi kuin pelkkä venyttely, mutta ei yhtä raskas kuin HIIT. 7 Minute Workout on älypuhelimien ladattava sovellus, joka opastaa mitä liikkeitä tehdään ja kuinka pitkään. Kutakin liikettä tehdään 30 sekuntia ja liikkeiden välissä pidetään 10 sekunnin tauko. Harjoitus nostaa sykettä, mutta siinä ei tule helposti hiki. Suurin ero HIIT-harjoitukseen on kevyempi intensiteetti.

Mittausjakson aikana tehtiin aamupäivisin Cuckoo-taukojumppa ja iltapäivisin 7 Minute Workout. HIIT todettiin liian raskaaksi tehtäväksi työpäivän aikana. Vaikka itse harjoitukseen ei mene kuin kymmenen minuuttia, niin palautumiseen kuluva aika oli huomattava. Sen lisäksi HIIT-harjoitus aiheuttaa niin voimakasta hikoilua, että työntekijöillä tulisi olla suihkumahdollisuus.

4.6 Ruokavalio

Ruokavalion suunnitteli ravintoasiantuntija Jaakko Halmetoja. Halmetojan laatima suunnitelma on nähtävissä kokonaisuudessaan liitteessä 1. Merkittävin muutos ruokavalioon oli lounas. Lounaaksi nautittiin Ambronite (kuva 7). Kyseistä tuotetta markkinoidaan juotavana superateriana. Kaikki käytetyt ainesosat ovat luomua, eikä se sisällä mitään synteettisiä ainesosia. Ambroniten valmistusaineet ja ravintoarvot on esitetty liitteessä 2.



Kuva 7. Ambronite - juotava superateria. (Ambronite)

Jauhemainen tuote sekoitetaan veteen ja nautitaan juomalla. Ambronite sisältää vain 500 kilokaloria, joten mittausprojektin aikana lisäsimme Ambroniteen avokadoa ja mustikoita sekä hieman sitruunamehua tuomaan makua. Ainekset sekoitettiin tehosekoittimella.

Aamiaiseksi nautittiin munakas ja avokado. Aamupäivällä noin kello 10 juotiin kahvia, johon oli sekoitettu voita ja MCT-öljyä. MCT tulee sanoista medium-chain triglyseride ja tarkoittaa keskipitkää rasvahappoa. Kahvin kanssa syötiin pähkinöitä. Päivälliseksi nautittiin paljon proteiinia ja kasviksia sisältävä ateria.

4.7 Rentoutuminen

Työpäivän aikaiseen rentoutumiseen käytettiin HeartRate+ -älypuhelinsovellusta. Sovelluksen avulla on tarkoitus tietoisesti lisätä sydämen sykevälivaihtelua. Sovellus ohjaa hengittämään tasaisessa rytmissä ja samanaikaisesti mittaa sykettä sekä sykevälivaihtelua. Mittaus tehdään pitämällä sormea puhelimen kameran ja salamavalon päällä.

Sovellus ilmoittaa sykkeen koherenssin suhteessa hengitykseen prosentuaalisena arvona. Tämä tarkoittaa yksinkertaisuudessaan sitä, miten paljon syke kiihtyy sisäänhengityksellä ja hidastuu uloshengityksellä.

Tämä osa mittausprojektista epäonnistui, sillä käytimme sovelluksen ilmaisversiota, jossa harjoitus kestää vain 90 sekuntia. Harjoitusta olisi suositeltavaa tehdä ainakin 5 minuuttia, jotta syntyisi havaittava vaste sykevälivaihteluun. Tämä todettiin liian myöhään, joten tulosten käsittelyssä tämä osa on jätetty huomiotta.

4.8 Ryhti

Koehenkilöt pitivät päällään Lumo Lift -laitetta (kuva 8). Kyseessä on pieni paitaan kiinnitettävä koje, jossa on kiihtyvyysanturi. Kun käyttäjän ryhti pääsee lysähtämään, huomauttaa Lumo Lift tästä värisemällä.



Kuva 8. Lumo Lift -ryhtianturi. (Engadget 2014)

Laitteesta oli erityishyötyä yhdessä seisomatyöpisteiden kanssa. Seisomatyöpiste ei yksinään takaa hyvää ergonomiaa. Käyttäjän pitää myös osata seistä oikein. Lumo Lift muistuttaa käyttäjää hyvästä seisoma-asennosta.

5 Mittausmenetelmät ja mitatut muuttujat

Tässä luvussa on lueteltu mitattuja muuttujia ja mittauksiin käytettyjä laitteita. Mittareiden valinnassa on käytetty hyväksi biohakkeri Teemu Arinan asiantuntemusta itsensä mittaamisesta. Teemu Arina on myös Biohacker Center BHC Oy:n hallituksen puheenjohtaja ja tämän opinnäytetyön tilaaja.

Monet mittareista on saatu yhteistyökumppaneilta joko lainaan tai omaksi. Monet tosin löytyivät jo ennestään joko työntekijöiden omasta tai Biohacker Centerin arsenaalista.

Itsensä mittaamisen seurauksena ihminen alkaa kiinnittää enemmän huomiota mitattuihin asioihin. Usein pelkän askelmittarin käytön aloittaminen lisää henkilön arkiaktiivisuutta. Mittarit synnyttävätkin positiivisia takaisinkytkentäsilmuksia. Tällä tarkoitetaan tilannetta, jossa A synnyttää lisää B:tä, joka puolestaan synnyttää lisää A:ta.

Yllä kuvattu askelmittari on mainio esimerkki positiivisesta takaisinkytkentäsilmuksista. Henkilö alkaa kiinnittää huomiota päivittäiseen kävelyn määrään. Sen seurauksena hän alkaa kävellä enemmän. Hän näkee lisääntyneen askelmäärän mittarista, saa onnistumisen elämyksen ja alkaa kävellä entistäkin enemmän.

Mittaus onkin oleellinen komponentti, kun projektin jälkeen aletaan konsulttoimaan muita yrityksiä aiheesta. Ilman mittauksia ei ole biohakkerointia. Mittaukset siirtävät huomion mitattavaan asiaan. Mittaus onkin samaan aikaan väline sekä todentamaan että tehostamaan tehtyjen päivitysten vaikutusta.

5.1 Uni

Nukkumista mitattiin Beddit ja Emfit QS -laitteilla. Molemmat laitteet ovat patjan tai lakanan alle asennettavia antureita, jotka mittaavat sängyssä olevan henkilön unta eri parametrein. Tuotteet tekevät periaatteessa samaa asiaa ja kilpailevat samoista asiakkaista. Mittausprojektin kannalta oli hyvä, että molemmat yhtiöt päättivät lähteä projektiin yhteistyökumppaneiksi, sillä tuotteet ovat hyvin erilaisia.

Molemmat anturit antavat nukutulle yölle yleisarvosanan asteikolla 0-100. Ne kertovat nukutun unen määrän ja antavat tietoa unen eri vaiheista sekä yönaikaisesta sykkeestä.

Siihen yhtäläisyydet loppuvatkin. Beddit on selkeästi isolle asiakaskunnalle suunnattu yksinkertainen kuluttajatuote. Sen tärkein funktio on antaa yleisarvosana yhdellä numerolla nukutusta yöstä. Bedditissä on myös käytännöllinen Smart Alarm -ominaisuus, joka herättää nukkujan maksimissaan 30 minuuttia ennen normaalia herätysaikaa, kun anturi mittaa nukkujan olevan kevyen unen vaiheessa. Syvästä unesta herätetty henkilö on usein herätessään tokkurainen. Kevyestä unesta herätessään nukkuja on virkeä, energinen ja mieleltään kirkas. Smart Alarm -ominaisuus ei ollut varsinaisesti osa mittausprojektin määrittelyä ja sitä käytettiin vaihtelevasti. Myös sen toiminta oli vaihtelevaa.

Emfit QS tarjoaa käyttäjälle paljon enemmän ja yksityiskohtaisempaa dataa. Merkittävimpänä ominaisuutena on HRV:n mittaus läpi koko yön. HRV-lyhenne tulee sanoista Heart Rate Variability ja tarkoittaa sykevälivaihtelua. Sykevälivaihtelu tarkoittaa peräkkäisten sydämenlyöntien välisen ajan vaihtelua. Sydämen ei ole tarkoitus nauttaa tasanaisesti metronomin lailla.

Aamun ja illan HRV:n erotuksesta lasketaan yön aikana tapahtuneen palautumisen määrä. Emfit QS mittaa myös autonomisen hermoston tasapainoa. Emfit QS:llä mitattua autonomisen hermoston tasapainoa ei huomioida mittausprojektin mittaustuloksissa.

Mittausprojektin sivutuotteena muodostui vertailu kahdesta suomalaisesta unianturista. Bedditin avulla mitattiin vain yleisarvosana, unen kesto ja yöllisen sykkeen keskiarvo. Emfit QS:llä mitattiin yleisarvosana, sängyssä vietetty aika, nukuttu aika, REM-unen määrä, syvän unen määrä, HRV aamulla ja illalla sekä niiden erotus, sykkeen keskiarvo ja yönaikainen matalin syke. Nopeasti havaittiin, että anturit antavat eri arvion nukutun unen määrästä. Mitatussa unen määrässä saattoi olla jopa tunnin ero.

5.2 Kehonkoostumus

Kehonkoostumusta mitattiin Withings Smart -älyvaa'alla. Mittaus oli vakioitu niin, että se suoritettiin aamuisin heti heräämisen ja vessassa käynnin jälkeen.

Vaaka kertoo erinäisiä parametreja aina sisäilman laadusta ja lämpötilasta päivän sääennusteeseen. Mittausprojektia varten vaa'alla mitattiin paino ja rasvaprosentti.

5.3 Verenpaine ja happisaturaatio

Verenpaine mitattiin iHealth Wireless Blood Pressure -laitteella (kuva 9). Laite mittaa verenpaineen ranteesta. Mittauksia tehtiin aina kaksi ja näiden keskiarvo otettiin tulokseksi.



Kuva 9. iHealth Wireless Blood Pressure -laite. (iHealth 2016a)

Veren happisaturaatio mitattiin iHealth Wireless Pulse Oximeter -laitteella (kuva 10). Laite mittaa happisaturaation sormesta. Sivutuotteena laite kertoo myös sykkeen. Sekin merkittiin tulostaulukkoon.



Kuva 10. iHealth Wireless Pulse Oximeter -laite. (iHealth 2016b)

Molemmat mittaukset tehtiin kahdesti päivässä: sekä töihin tullessa että töistä lähdettäessä. Oli mittausprojektin kannalta mielenkiintoista nähdä, miten paljon verenpaine nousee tai laskee työpäivän aikana

5.4 Mieliala

Alkuperäinen suunnitelma oli mitata mielialaa MoodPanda-älypuhelinsovelluksella. Sovelluksesta luovuttiin hyvin nopeasti, sillä sen käyttö oli bugien takia hidasta.

Mielialaa kirjattiin asteikolla 0-10 taulukkolaskentaohjelmaan kolmesti päivässä. Mielialalle annettiin arvosana töihin tullessa, lounasaikaan ja töistä lähdettäessä.

5.5 Työn tehokkuus ja tuottavuus

Työ Biohacker Centerissä on luonteeltaan asiantuntijatyötä. Tehokkuutta ja tuottavuutta on mahdotonta mitata absoluuttisen tarkasti millään mittarilla. Työhön sisältyy myyntiä, tiedottamista, koordinointia, palaverieita, sisällön tuotantoa ja hallinnollisia tehtäviä.

Suuntaa antavia tuloksia saadaan kuitenkin RescueTime -ohjelmalla. Kyseessä on selaimen asennettava lisäosa, joka mittaa eri sovellusten ja nettisivujen parissa vietettyä aikaa. Sovellus ilmoittaa kokonaisajan tunteina ja minuutteina, sekä prosentuaalisen arvon tuottavasta työstä.

Kaikessa yksinkertaisuudessaan sovellus mittaa, kuinka paljon aikaa käyttäjä viettää tuottavien sivustojen ja ohjelmien parissa. Käyttäjä voi itse määritellä mikä määritellään tuottavaksi. Monet esimerkiksi käyttävät työssään paljon sosiaalista mediaa kuten Facebookia ja Twitteriä. Sovellus siis ymmärtää, että nämä eivät välttämättä ole hukkaan heitettyä aikaa.

5.6 Aktiivisuus

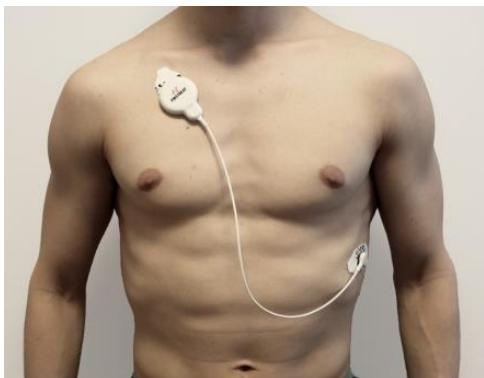
Aktiivisuuteen oli useita mittareita. Koehenkilöillä oli ranteessaan aktiivisuusrannekkeet joko Misfitiltä tai Garminilta. Rannekkeilla mitattiin vain askeleita. Taskuissa oli Fibion aktiivisuusanturit. Fibionin etu on siinä, että se mittaa myös istumista, seisomista ja aktiivisuuden intensiteettiä. Laite kiinnittää huomiota myös pitkäkestoiseen, yli 30 minuuttia kestävään yhtäjaksoiseen istumiseen.

Koehenkilöiden Lumo Lift laitteet mittasivat ryhtiä. Ryhtiä tosin mitattiin vain tunnin tarkkuudella ja maksimissaan neljä tuntia, joten sitä ei epätarkkuutensa vuoksi otettu mukaan lopullisiin tuloksiin.

5.7 Stressi ja palautuminen

Stressiä ja palautumista mitattiin kahdella eri ratkaisulla. Nämä olivat Firstbeat Hyvinvointianalyysi (kuva 11) ja Omegawave (kuva 12).

Firstbeat -hyvinvointianalyysi on erityisesti arkielämän kuormittavuuden mittaamiseen suunniteltu ratkaisu. Käyttäjä pitää laitetta päällään yhtäjaksoisesti yleensä kolmen vuorokauden ajan. Tässä mittausprojektissa tosin laitteita pidettiin kokonaiset kolme viikkoa.



Kuva 11. Firstbeat -mittaus. (Lääkärikeskus Aava)

Firstbeat mittaa sykettä ja HRV:tä ja käyttäjä saa mittauksen lopuksi päiväkohtaisen analyysin stressin ja palautumisen määrästä. Käyttäjä myös pitää päiväkirjaa tekemisistään, joten analyysissä näkyvät vasteet on helppo kohdentaa päivän tapahtumiin.

Firstbeat antaa kattavasti tietoa stressistä, palautumisesta, unesta, liikunnasta, energiankulutuksesta ja arkiaktiivisuudesta. Tämän mittausprojektin seurattaviksi muuttujiksi valittiin stressireaktioiden ja palautumisen päivittäinen suhteellinen määrä.

Omegawave on urheilijoille suunnattu laite valmiustilan mittaamiseen. Se kertoo kehon valmiudesta erilaiseen rasitukseen. Omegawave-mittaus ei ole jatkuvaa kuten Firstbeatissa, vaan se tehtiin kerran päivässä aamuisin, noin 15 minuuttia heräämisen jälkeen.



Kuva 12. Omegawave mittaus. (Train Adapt Evolve)

Kuten Firstbeat, myös Omegawave mittaa sykettä ja HRV:tä, muuta tämän lisäksi myös keskushermoston tilaa. Mitattaviksi parametreiksi valikoitui *CNS Readiness*, *Recovery pattern*, *Stress* ja *Adaptation reserves*.

CNS (Central Nervous System) Readiness kuvaa keskushermoston valmiustilaa. Omegawave ilmaisee keskushermoston valmiustilaa asteikolla 1-7, jossa 1 on erittäin huono valmiustila ja 7 erittäin hyvä.

Omegawave mittaa keskushermoston valmiustilaa ajamalla heikkoa tasavirtaa kehon läpi. Muuttuja kuvaa, kuinka hyvin keskushermosto pystyy vastaanottamaan tulevaa rasitusta.

Recovery Pattern kuvaa sydämen parasympaattisen säätelyjärjestelmän sen hetkistä aktivaatiotasoa. Järjestelmän tarkoitus on säilyttää kehon homeostaasi rasituksen alla. Mitattu arvo ilmaistaan sekunneissa. Ihanteelliset arvot ovat 0,16 ja 0,41 sekunnin välillä. Lyhyempi aika viittaa parempaan palautumiseen. Jos kuitenkin arvo on pienempi kuin 0,16 sekuntia, tulkitaan tila epäterveellisen yliaktiiviseksi.

Stress eli sydänelimen stressi kuvaa jännitystilaa suhteessa henkiseen ja fyysiseen rasitukseen. Omegawave ilmoittaa stressin asteikolla 1-7, jossa numero 1 viittaa erittäin stressaantuneeseen sydänlihakseen ja numero 7 erittäin ei-stressaantuneeseen.

Adaptation reserves kuvaa kuinka pitkään ja tehokkaasti sydänlihas pystyy sopeutumaan ulkoisiin ärsykkeisiin. Yksinkertaisesti sanottuna kyse on sydämen kyvystä sopeutua. Urheilijan sydän on jatkuvasti säännöllisen rasituksen alla. Sydämen onkin jatkuvasti hyvällä tavalla sopeuduttava rasitukseen. Tätäkin arvoa ilmaistaan asteikolla 1-7, jossa 1 on huonoin ja 7 paras.

5.8 Sisäilma

Sisäilmaa mitattiin laitteilla Foobot (kuva 13) sekä CubeSensors. Myös Naturvention -viherseinässä on oma anturi ilmanlaadun tarkkailuun.



Kuva 13. Foobot -ilmanlaatumittari. (Foobot 2015)

CubeSensors osoittautui hyödyttömäksi, sillä kerättyä dataa ei voi nähdä kuin puolitoista vuorokautta taaksepäin. Laitteesta olisi voinut kerätä käsin dataa taulukkoon. Tämä olisi kuitenkin ollut hyödytöntä ja työlästä. Viherseinä nimittäin aiheuttaa niin paljon ilman liikkehdintää, että CubeSensors tulkitsee sen suurena ilmanlaadun vaihteluna. Toisin sanoen ilmanlaatua kuvaava käyrä aaltoili jatkuvasti äärilaidasta toiseen jopa yhden tunnin sisällä.

Foobot oli laitteena hyödyllisempi. Sillä voitiin seurata hiilidioksidia, VOC-päästöjä sekä ilman pienhiukkasista kertovaa $PM_{2.5}$ -arvoa. VOC tulee sanoista volatile organic compounds. Käsite viittaa ilmassa oleviin hajoaviin orgaanisiin yhdisteisiin. $PM_{2.5}$ arvo viittaa

mikrohiukkasiin, joiden halkaisijan keskiarvo on 2,5 mikrometriä. Foobot myös CubeSensorsista poiketen tallentaa datan myöhempää käyttöä varten.

6 Tulosten tarkastelu

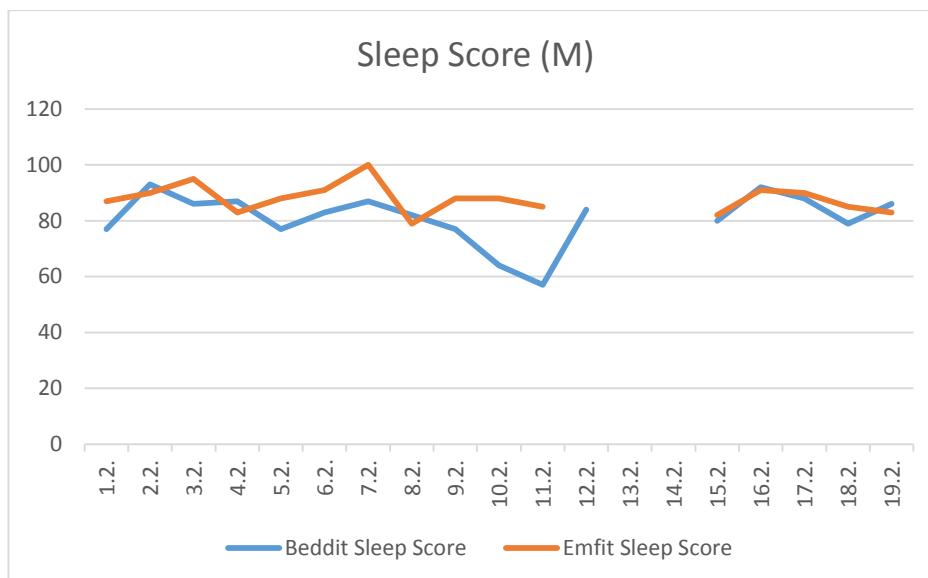
Mittauksia suoritettiin ajalla 1.2.- 19.2.2016. Ainoastaan arkipäivät eli työpaikalla vietetyt päivät ovat mittauksen kannalta olennaisia. Ensimmäinen viikko eli 1.-5.2. oli niin sanottu downgraded-viikko, jolloin töitä tehtiin normaaleissa olosuhteissa. Toinen viikko eli 8.-12. oli siirtymäviikko, jolloin töitä tehtiin vapaasti, ilman ulkoapäin asetettuja rajoituksia. Downgraded ja upgraded viikot oli alun perin tarkoitus tehdä peräkkäin, mutta muuttoteknisistä syistä väliin tuli siirtymäviikko. Viimeinen, kolmas viikko eli 15.-19.2 oli upgraded-viikko, eli tämän selvityksen varsinainen pääosa.

Tuloksia tarkastellessa pitää ottaa huomioon, että viimeinen viikko näyttäytyy kolmen viikon tarkastelujaksolla vain viitenä viimeisenä päivänä. Graaffisessa tarkastelussa tulee erityisen hyvin esiin mittausjakson riittämätön pituus. Tulevissa selvityksissä mittausjakson tulee olla huomattavasti pidempi.

6.1 Uni

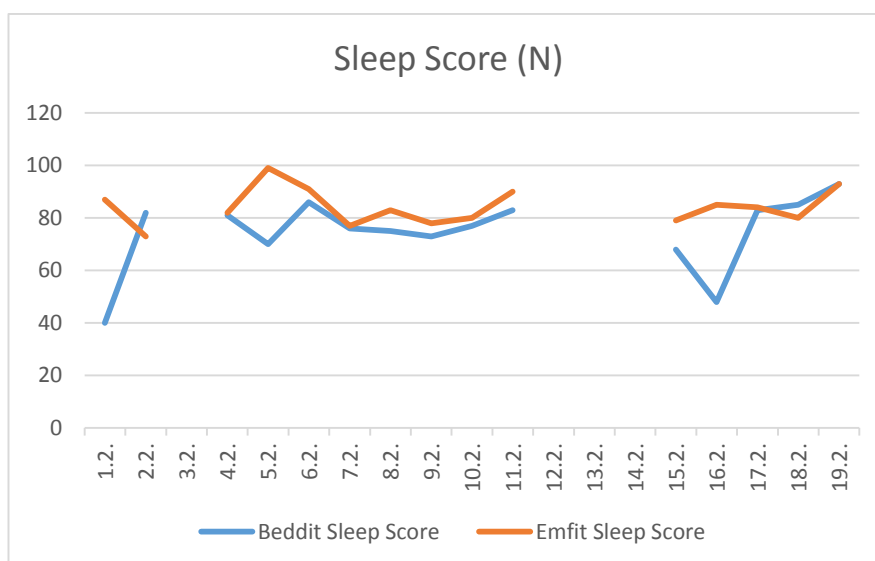
Unta mitattiin Emfit QS- ja Beddit-laitteilla. Kuvioissa 1 ja 2 nähdään koehenkilöiden saamia pistemääriä unen yleisestä laadusta välillä 0-100. Algoritmit kokonaispistemäärien takana ovat tuntemattomia, ja pistemäärät on tarkoitettu vain pinnalliseen tarkasteluun.

Perjantaina 12.2 oli Emfitin servereissä häiriö, joten kyseistä päivää ei näy Emfit -mittauksissa. Samoin lauantai ja sunnuntai 13-14.2 ei näy mittauksissa, koska molemmat koehenkilöt olivat matkoilla ilman uniantureita.



Kuvio 1. Mieskoehenkilön Beddit ja Emfit QS Sleep Score.

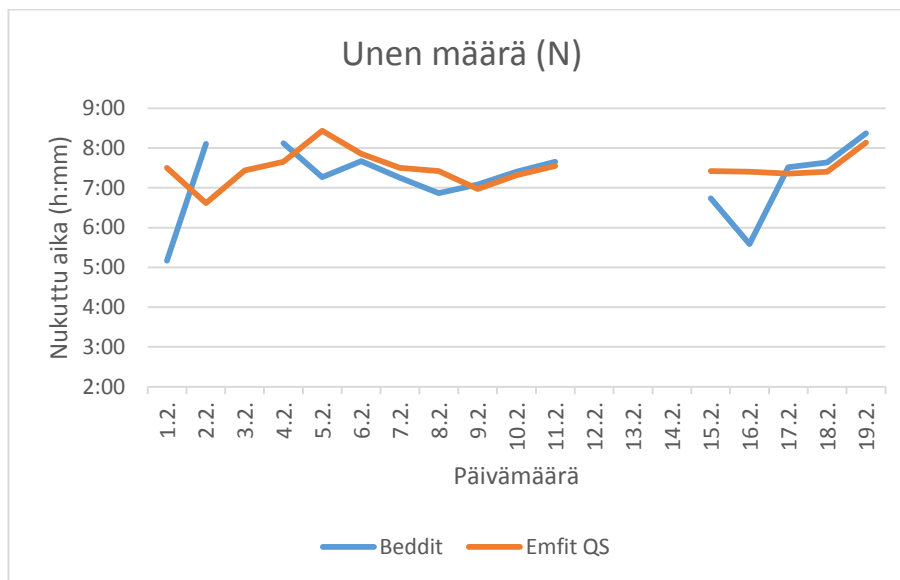
Kuviossa 1 nähdään, että laitteiden pistemäärät korreloivat toistensa kanssa vain osittain. Tästäkin syystä Sleep Score -arvo on lähinnä kuriositeetti.



Kuvio 2. Naiskoehenkilön Beddit ja Emfit QS Sleep Score.

Kuviossa 2 laitteiden tuottamat pistemäärät korreloivat toistensa kanssa vielä vähemmän kuin kuviossa 1. Myöskään viimeisen viikon osalta ei kummassakaan kuviossa voida havaita merkittävää nousua.

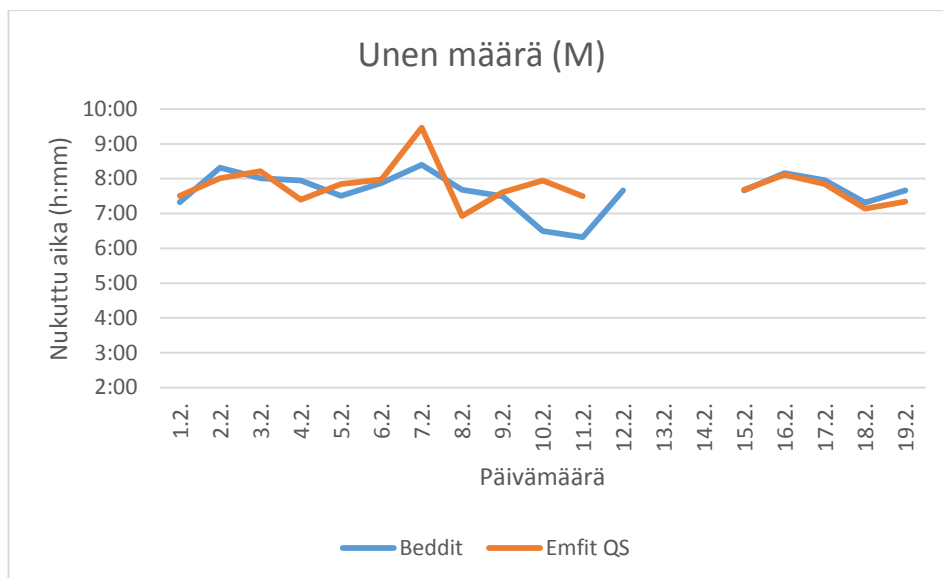
Kuvioissa 3 ja 4 nähdään kahden unianturin mittaamia tuloksia nukutusta unen määrästä. On pantava merkke, että unen määrä ja sängyssä vietetty aika ovat eri asioita. Emfit QS mittaa myös sängyssä vietettyä aikaa, ja se otettiin mukaan mittaustuloksiin. Tässä on kuitenkin esitetty vain unen määrä, mitattuna molemmilla laitteilla.



Kuvio 3. Naiskoehenkilön unen määrä Beddit- ja Emfit QS -laitteilla.

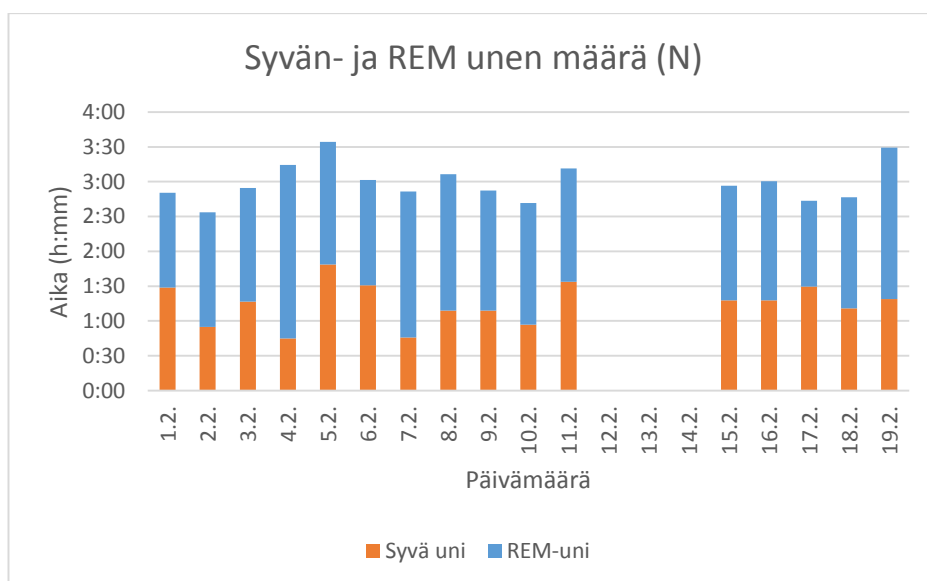
Kuviossa 3 nähdään, että unen määrä naiskoehenkilöllä on ollut paikoitellen vaihtelevaa. Viimeisellä viikolla unen määrässä on ollut pientä nousua, mutta mitään selkeää trendiä ei ole havaittavissa.

Kuviossa 4 on kuvattu mieshenkilön unen määrää. Määrä on ollut vaihtelevaa, mutta viimeisellä viikolla selvästi tasaisempaa. Alle seitsemän tuntia on alittunut vain kahtena päivänä, eli unen määrä on ollut kohtuullinen.



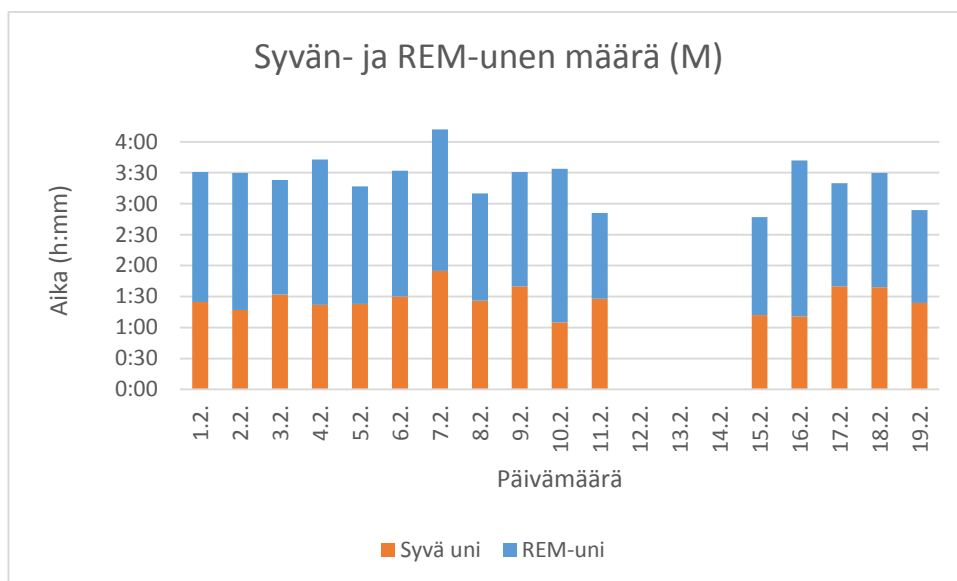
Kuvio 4. Mieskoehenkilön unen määrä Beddit- ja Emfit QS -laitteilla.

Kuvioissa 5 ja 6 tarkastellaan syvän- ja REM-unen määrää. Unijaksot mitattiin Emfit QS -laitteella. Syvä uni korjaa kehon vaurioita ja REM-unen aikana ihminen näkee unia. REM-unta pidetään tärkeänä palauttavana prosessina kognitiivisten kykyjen ylläpidossa. Syvä uni sen sijaan ylläpitää kehon toimintakykyä. Todellisuudessa asia ei tietenkään ole aivan näin yksinkertainen, eikä prosessia edes täysin vielä ymmärrettä. Tässä yhteydessä riittää kuitenkin yksinkertainen ja pinnallinen tarkastelu. Kolmas univaihe eli kevyt uni eli siirtymä REM-unen ja syvän unen välillä jätettiin mittausprojektin ulkopuolelle.



Kuvio 5. Naiskoehenkilön syvän- ja REM-unen määrä.

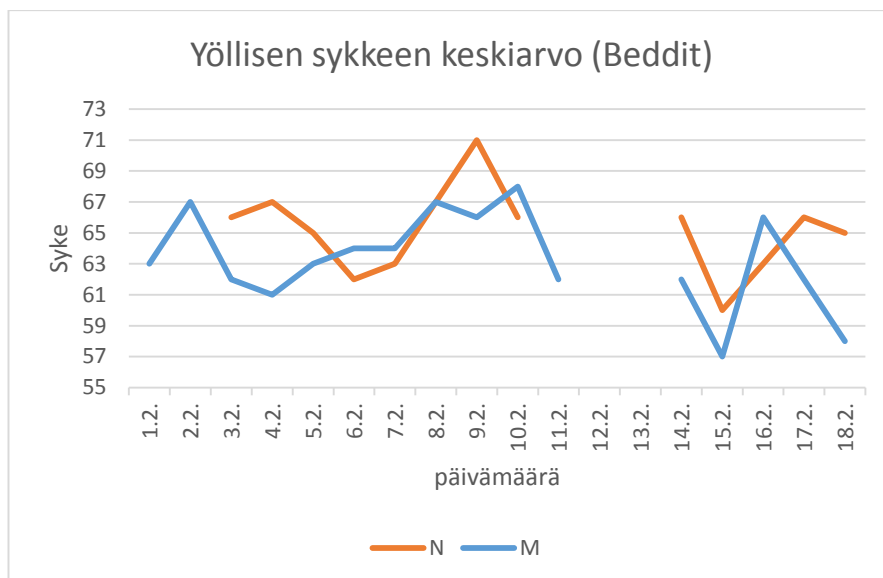
Kuviossa 5 on havaittavissa, että unensaanti on viimeisellä viikolla ollut tasaisempaa. Etenkin kehoa korjaavan syvän unen määrä on ollut ihailtavan suuri.



Kuvio 6. Mieskoehenkilön syvän- ja REM-unen määrä.

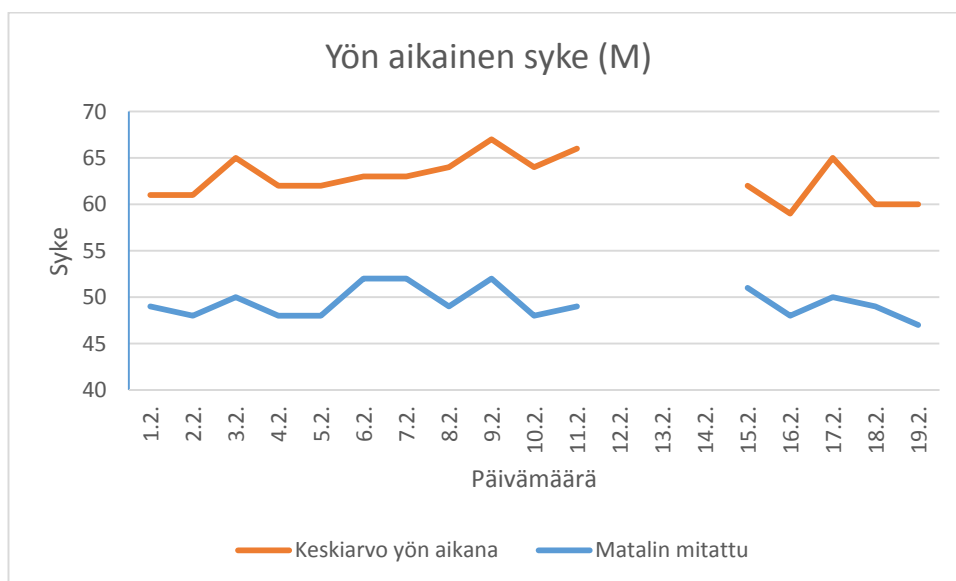
Kuviossa 6 ei näy merkittävää muutosta unijaksojen suhteen viimeisellä viikolla. Molemmat unijaksot ovat olleet hyvin edustettuina koko mittausjakson ajan.

Kuvio 7 kuvaa Bedditin mittaamaa yönaikaisen sykkeen keskiarvoa. Kuviossa ei ole havaittavissa selkeää trendiä.



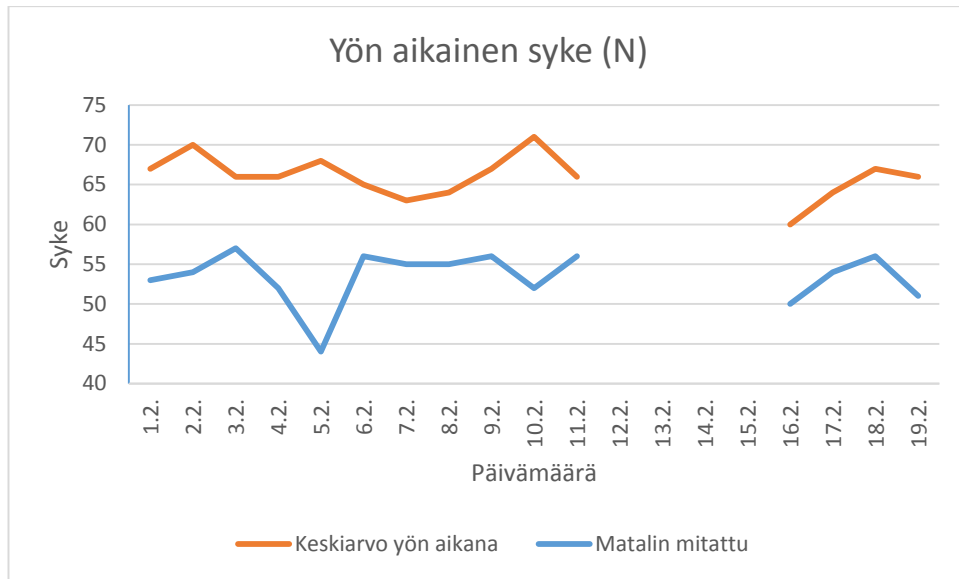
Kuvio 7. Bedditillä mitattu yöllisen sykkeen keskiarvo.

Kuvioissa 8 ja 9 näkyy Emfit QS:n mittaamia arvoja yönaikaisen sykkeen keskiarvosta sekä matalin yönaikana mitattu arvo. Jälleen huomataan, että Beddit ja Emfit QS -laitteiden välillä on isoja eroja mittaustuloksissa.



Kuvio 8. Mieskoehenkilön yönaikainen syke Emfit QS:llä mitattuna.

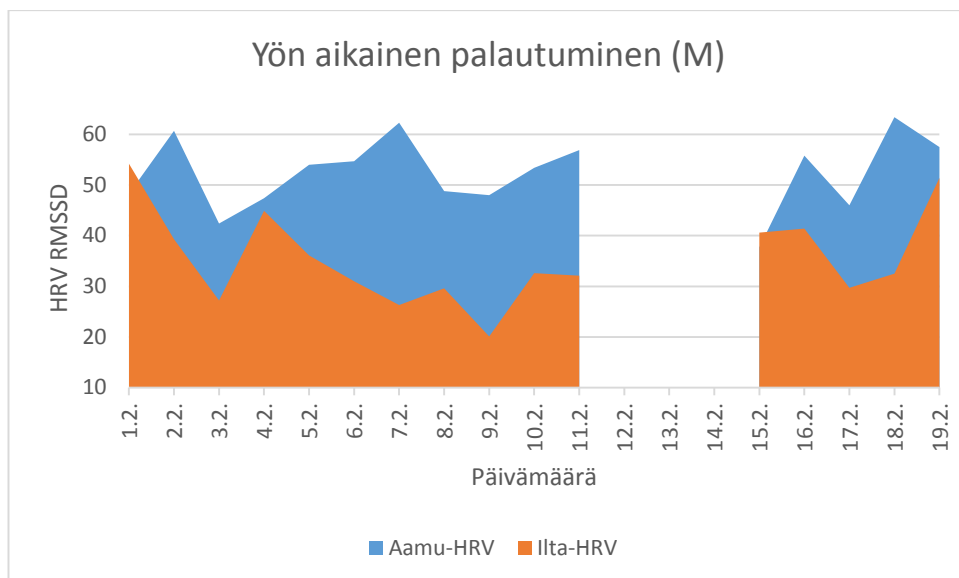
Kuviossa 8 ei ole nähtävissä selkeää trendiä. Matalin mitattu sykkeen arvo on tosin erittäin matala. Tämä viittaa vahvasti siihen, että mieskoehenkilö on erittäin hyvässä fyysisessä kunnossa.



Kuvio 9. Naiskoehenkilön yönaikainen syke Emfit QS:llä mitattuna.

Naiskoehenkilön yönaikaisissa sykkeissä on paljon enemmän varianssia, mutta selkeää trendiä ei ole havaittavissa suuntaan tai toiseen. On tähdennettävä, että mikään mitatuista arvoista ei ole virallisen määritelmän mukaan leposyke. Leposyke mitataan täydessä levossa, mutta kuitenkin hereillä ollessa. Sekä Beddit että Emfit QS mittaavat sykettä unen aikana.

Kuvioissa 10, 11, 12 ja 13 on kuvattu Emfit QS:n mittaamaa HRV:ta. Anturi mittaa HRV:ta läpi yön, mutta olennainen tieto on HRV aamulla, illalla ja niiden erotus. Kuvioiden 10, 11, 12 ja 13 y-akselilla on ilmoitettu HRV RMSSD. RMSSD tulee sanoista *Root Mean Square of the Successive Differences* ja tarkoittaa peräkkäisten näytteiden neliöllistä keskiarvoa. Kyseinen laskukaava on vakiintunut tapa mitata sykevälivaihtelua. Neliöllisen keskiarvon matemaattiseen määrittelyyn ei tässä opinnäytetyössä paneuduta sen syvemmin.

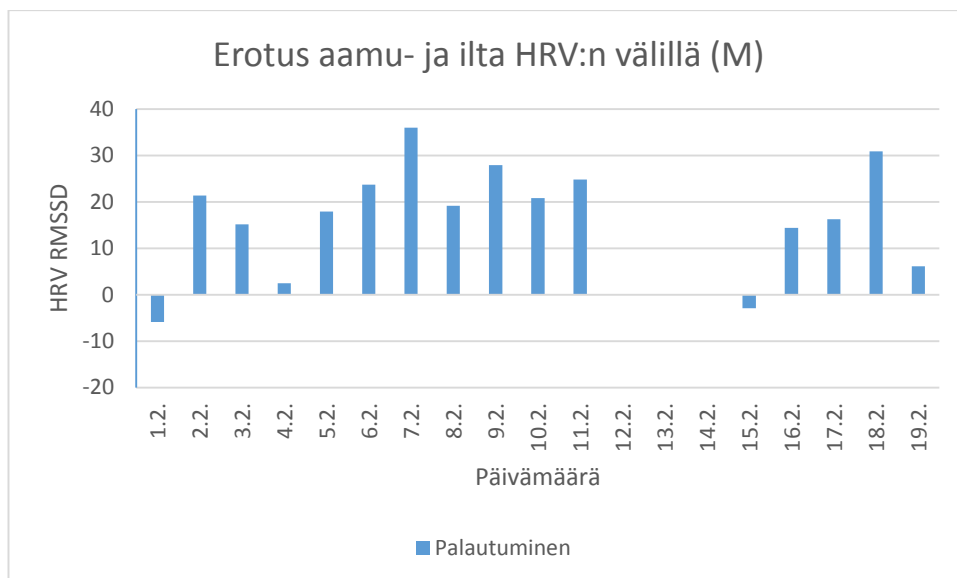


Kuvio 10. Mieskoehenkilön HRV aamulla ja illalla.

HRV-mittaus perustuu ennen kaikkea stressitilan ja palautumisen määrittelemiseen. Suurempi y-akselin arvo viittaa matalampaan stressi- ja rasisustilaan. Lyhyesti sanottuna mitä suurempi HRV RMSSD -arvo, sen parempi.

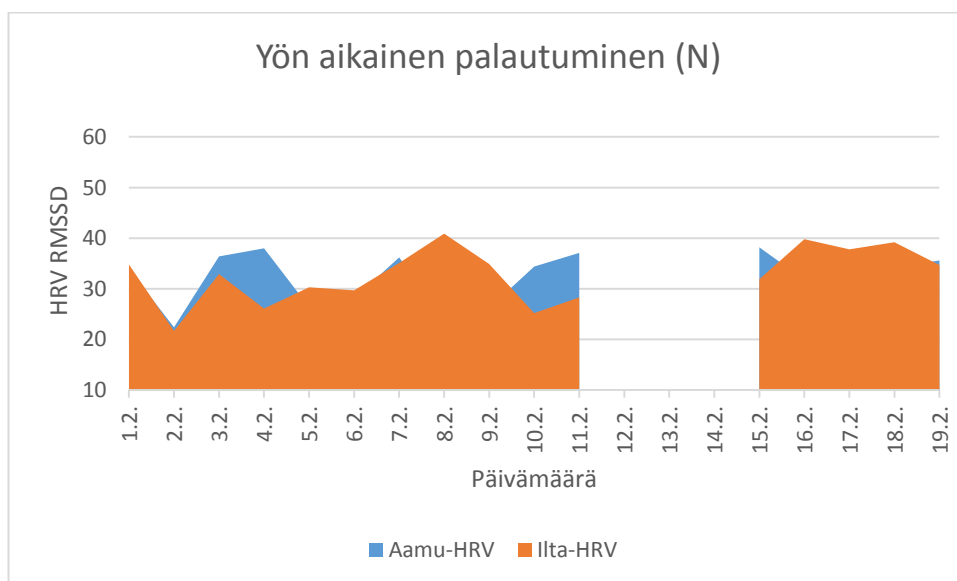
Kuviossa 10 nähdään, että mieskoehenkilö on palautunut joka yö merkittävästi. Viimeisellä viikolla ilta HRV on ollut lievästi korkeampi kuin edeltäneillä viikoilla. Tämä viittaa matalampaan stressitilaan viimeisellä viikolla.

Kuviossa 11 nähdään pylväsdiagrammina palautumisen absoluuttinen määrä. Kuviosta voidaan todeta, että palautumista on tapahtunut melkein joka yö.



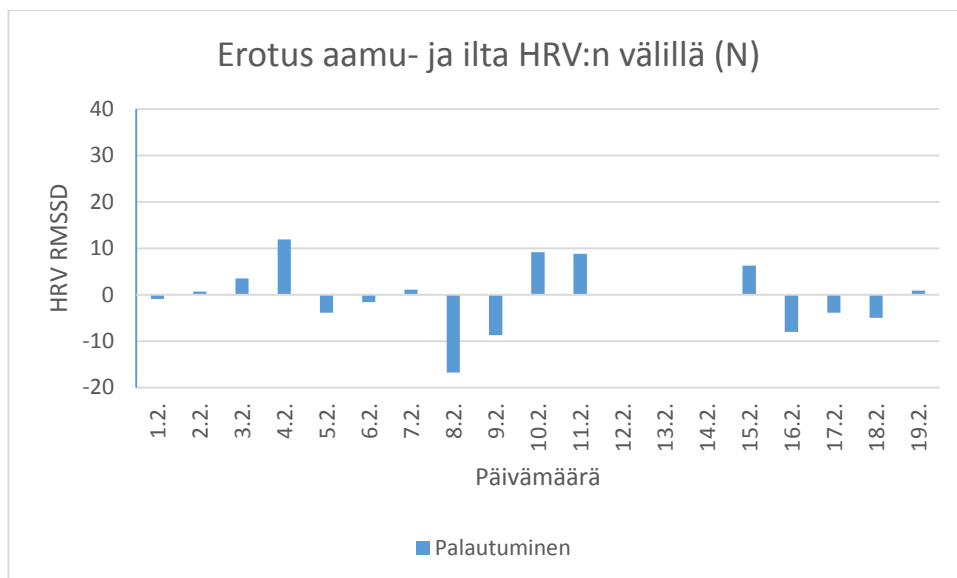
Kuvio 11. Mieskoehenkilön HRV:n absoluuttinen muutos.

Kuvioissa 12 ja 13 tarkastellaan naiskoehenkilön vastaavia arvoja. On muistettava, että ihmisten fysiologiassa on yksilöllisiä eroja, ja kehon rasitustilaan vaikuttavat kaikki päivän aikana tapahtuvat asiat - ei ainoastaan työympäristö.



Kuvio 12. Naiskoehenkilön HRV aamulla ja illalla.

Kuviot 12 ja 13 osoittavat, että palautuminen on ollut melko vähäistä. Useina öinä palautumista ei ole tapahtunut lainkaan. Viimeisellä viikolla ilta HRV on ollut selkeästi korkeampi, kuin edeltäneillä viikoilla, joka viittaa siihen, että stressiä on ollut vähemmän, vaikka palautumista ei ole tapahtunut.

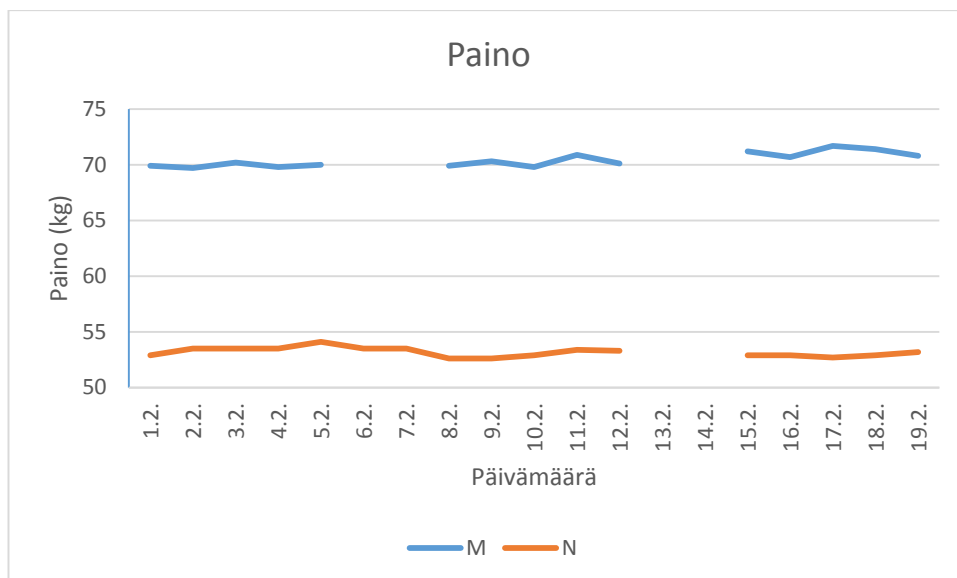


Kuvio 13. Naiskoehenkilön HRV:n absoluuttinen muutos.

Kuvio 13 osoittaa, että palautumista ei tapahtunut läheskään joka yö. Tulokset viittaavat siihen, että viimeisellä viikolla palautuminen tapahtui päiväsaikaan, mutta öisin kehon stressitila lisääntyi.

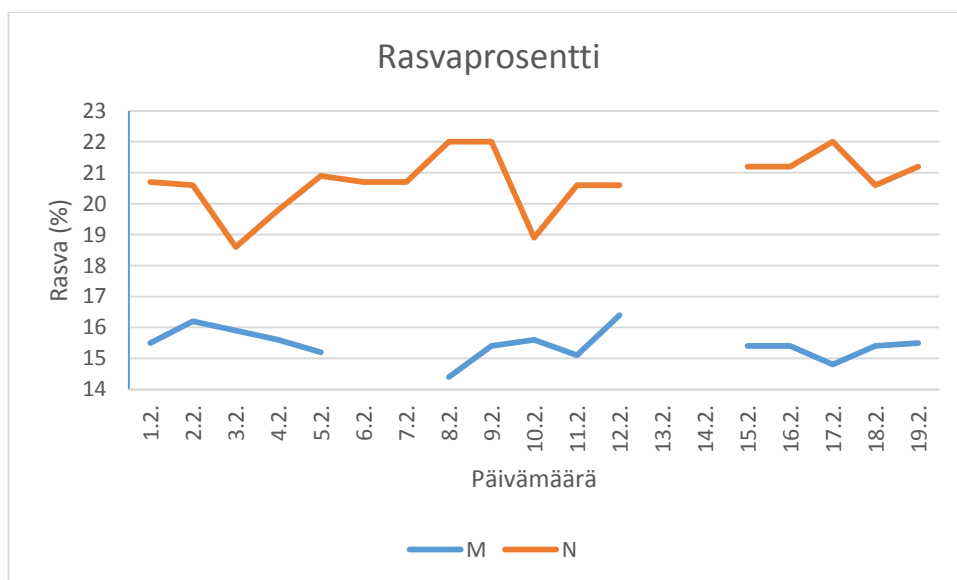
6.2 Kehonkoostumus

Kuviossa 14 nähdään koehenkilöiden paino mittausjakson aikana. Merkittävää muutosta ei tapahtunut, eikä sitä ollut odotettavissa.



Kuvio 14. Koehenkilöiden paino.

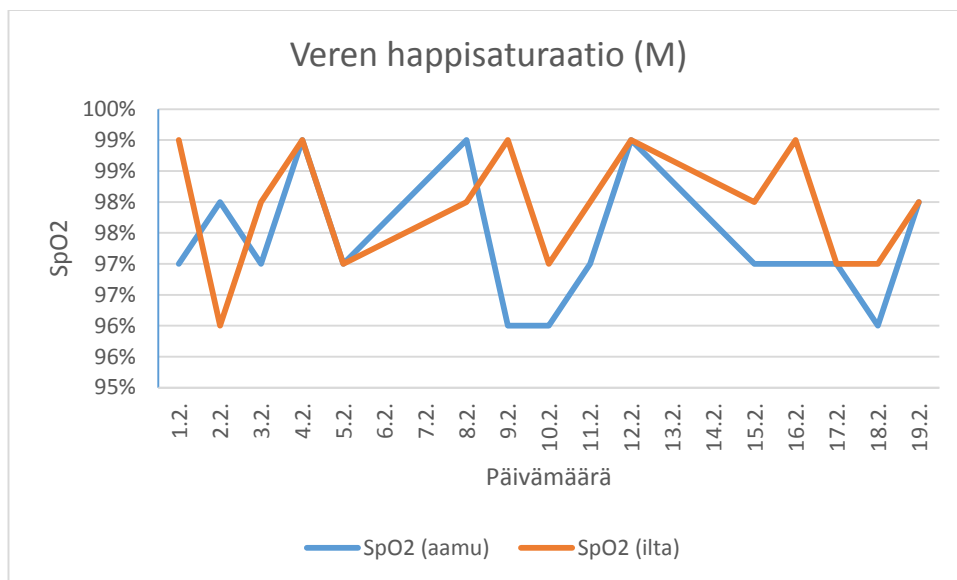
Kuviosta 15 voisi päätellä, että koehenkilöiden rasvaprosentti ailahteli mittausjakson aikana merkittäväksi. Ailahtelu on kuitenkin laitettavissa mittausmenetelmän epätarkkuuden ansioksi. Rasvaprosentti mitattiin Withings Smart Body Analyzer -vaa'alla. Valmistaja ei edes ilmoita mittauksen epälineaarisuutta, joten tulokset ovat lähinnä kuriositeettisia.



Kuvio 15. Koehenkilöiden rasvaprosentti.

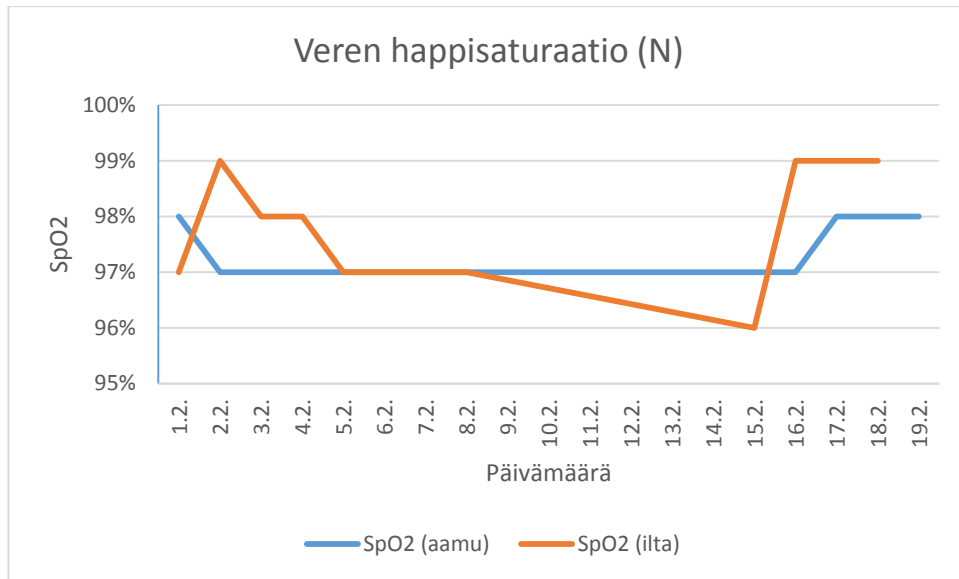
6.3 Verenpaine ja happisaturaatio

Kuvioissa 16 ja 17 nähdään koehenkilöiden veren happisaturaatio aamulla ja illalla. Kuvioissa ei ole nähtävissä suuntauksia.



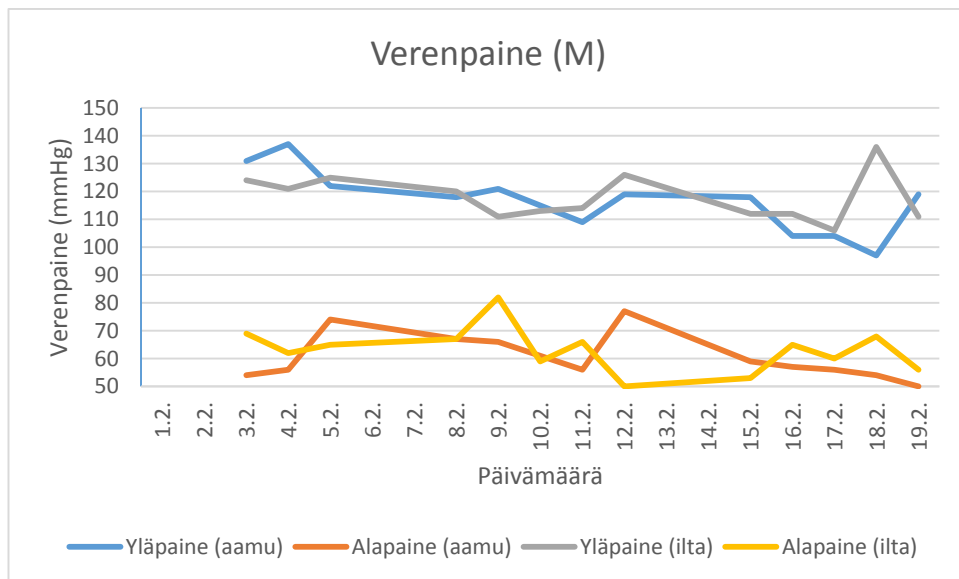
Kuvio 16. Mieskoehenkilön happisaturaatio.

Mittausprojektissa happisaturaatiota mitattiin enimmäkseen sen takia, että se oli helppoa. Terveellä ihmisellä veren happisaturaatio on välillä 96 % - 99 % (HUS 2013). Molemmilla koehenkilöillä arvot olivat tällä välillä koko mittausprojektin ajan.



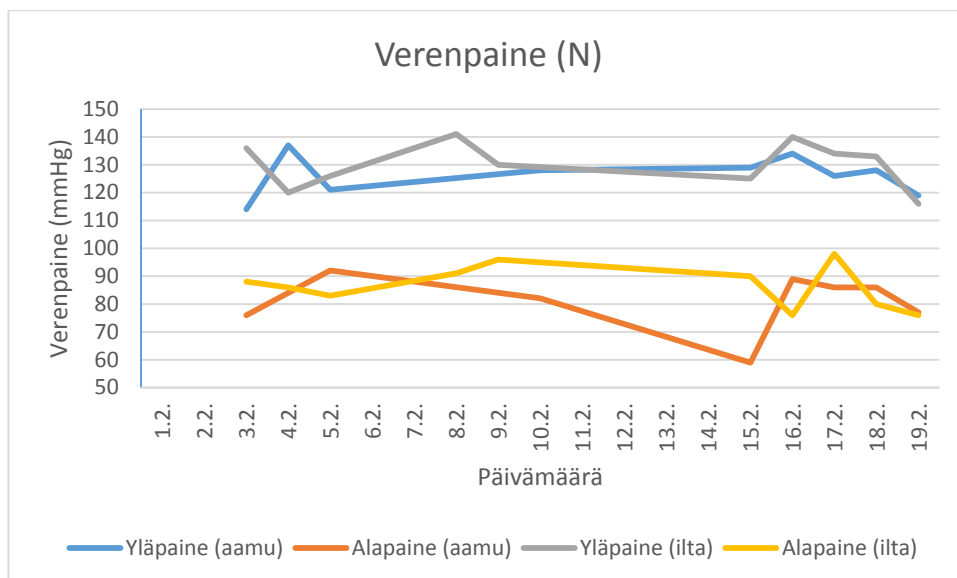
Kuvio 17. Naiskoehenkilön happisaturaatio.

Koehenkilöt mittasivat verenpaineen sekä töihin tullessa että töistä lähdettäessä. Kuvioissa 18 ja 19 on nähtävissä verenpaineen muutokset mittausjakson aikana.



Kuvio 18. Mieskoehenkilön verenpaine.

Hetkittäin verenpaine on ollut koholla, mutta yleisesti arvot ovat erinomaiset. Ihanteellinen verenpaine on alle 120/80 mmHg (Käypä hoito 2015). Etenkin alapaine on pysynyt ihanteellisen alhaisena ja yläpaineenkin ison osan ajasta. Yläpaineen osalta on myös havaittavissa laskeva suuntaus mittausjakson loppua kohti.

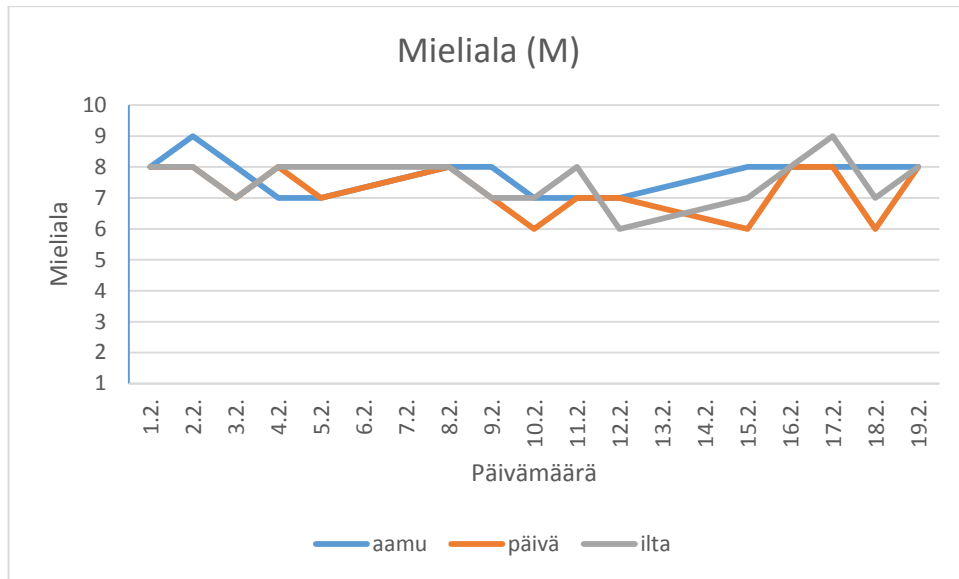


Kuvio 19. Naiskoehenkilön verenpaine.

Naiskoehenkilöllä laskevaa suuntausta ei ole havaittavissa. Verenpaine on ollut myös hieman ihannearvojen yläpuolella koko mittausjakson ajan.

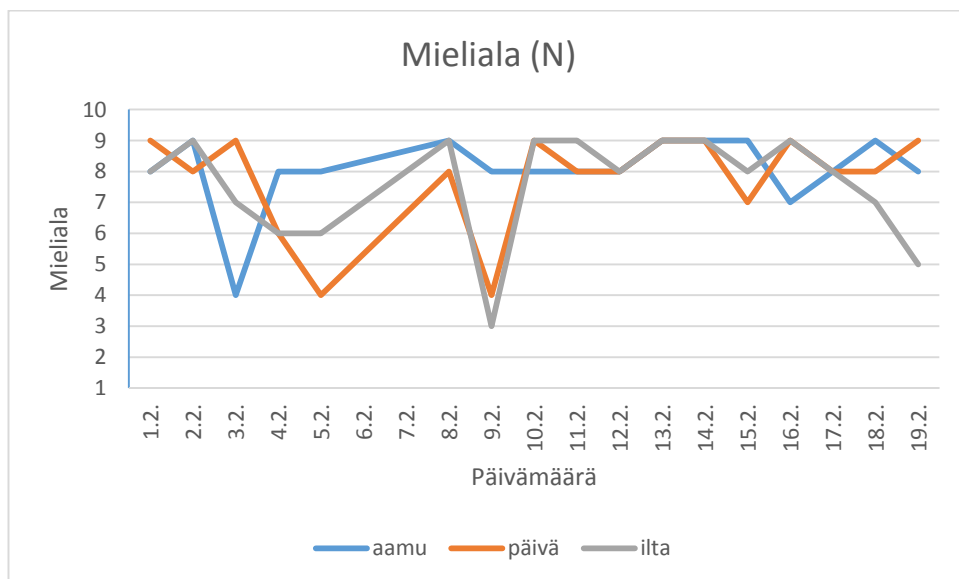
6.4 Mieliala

Kuvioissa 20 ja 21 nähdään koehenkilöiden mieliala asteikolla 1-10. Suurempi lukuarvo viittaa parempaan mielialaan. Mieliala merkittiin muistiin kolme kertaa päivässä: töihin tullessa, lounaan jälkeen ja töistä lähdettäessä.



Kuvio 20. Mieskoehenkilön mieliala.

Mieskoehenkilön mieliala on pysynyt tasaisen hyvänä koko mittausjakson ajan, eikä suuntauksia ole havaittavissa. Erityisesti mielialan suhteen on muistettava, että siihen vaikuttavat merkittävästi myös työn ja työympäristön ulkopuoliset asiat.

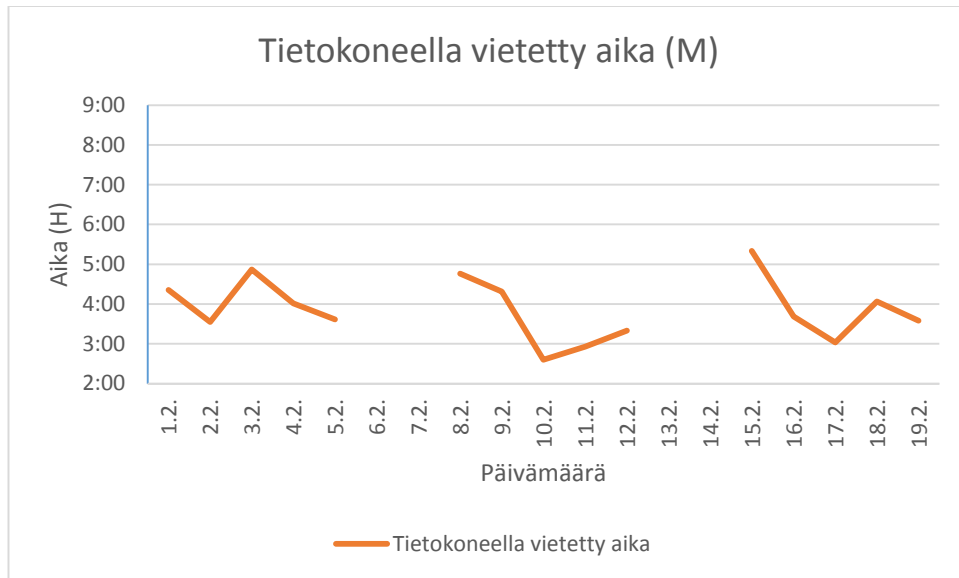


Kuvio 21. Naiskoehenkilön mieliala.

Naiskoehenkilöllä arvoissa on ollut enemmän vaihtelua. Yleismieliala on ollut selkeästi parempi mittausprojektin loppujaksolla.

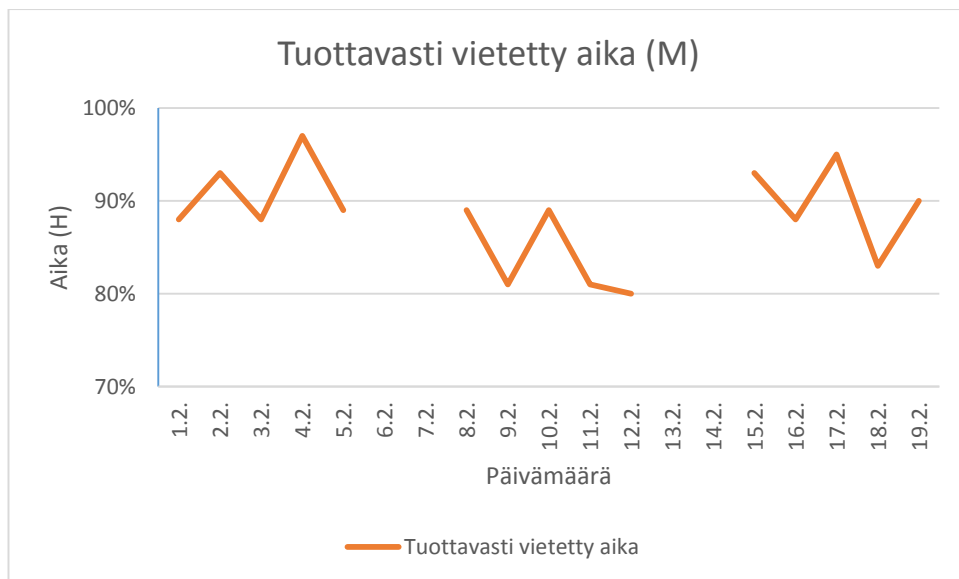
6.5 Työn tehokkuus ja tuottavuus

Kuvioissa 22 ja 23 nähdään mieskoehenkilön tietokoneella viettämä aika sekä prosentuaalinen osuus tuottavasta ajasta. Kuvioissa viikonloput on jätetty mittaamatta.



Kuvio 22. Mieskoehenkilön tietokoneella viettämä aika.

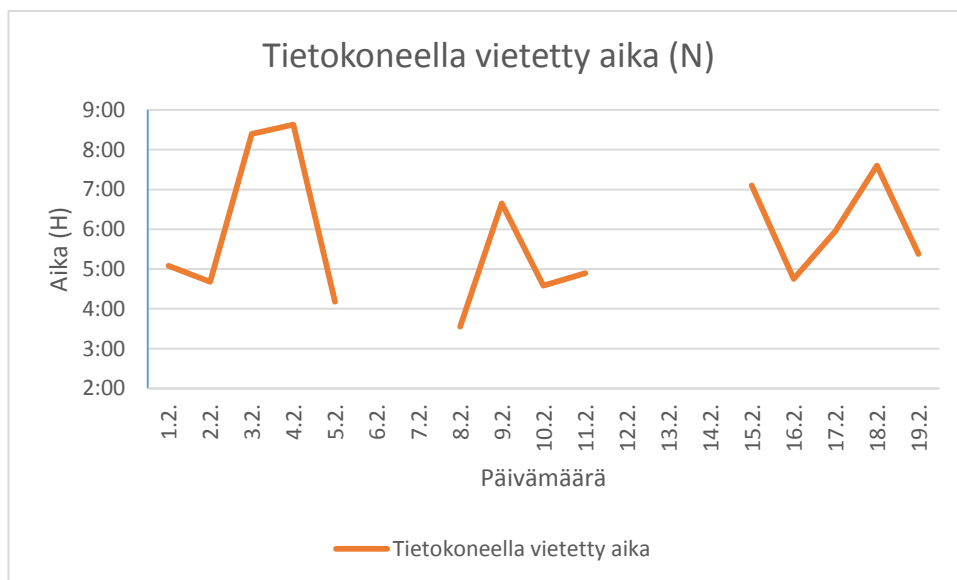
Tietokoneella vietetty aika ei sinänsä kerro koko totuutta. Moniin päiviin sisältyy palaveria ja muita töitä, jotka eivät tarvitse tietokonetta.



Kuvio 23. Mieskoehenkilön tuottavasti tietokoneella viettämä aika.

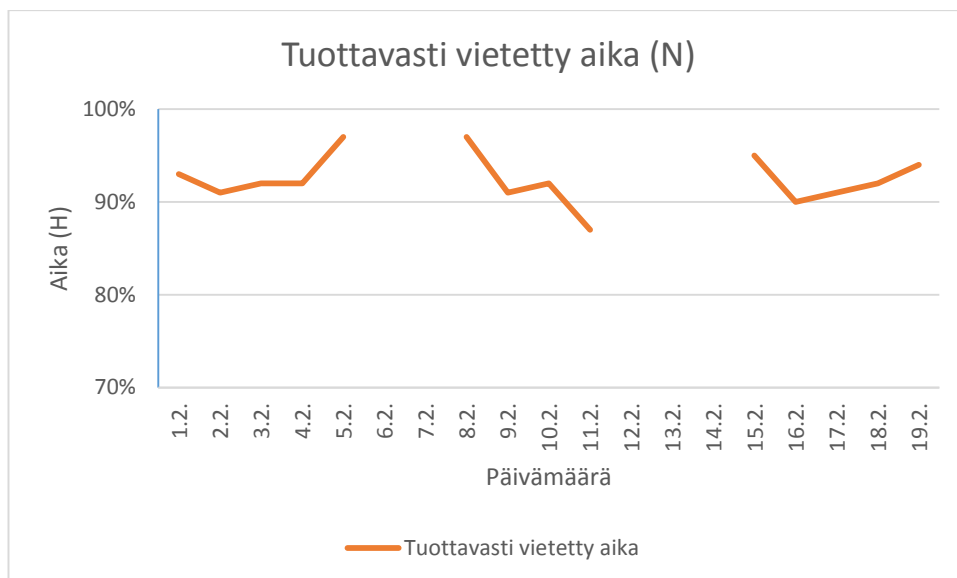
Kuvion 23 perusteella ei voida todeta, että työteho olisi parantunut viimeisellä viikolla. Tehokkain viikko on ollut mittausjakson ensimmäinen viikko.

Kuvioissa 24 ja 25 tarkastellaan naiskoehenkilön samaisia arvoja. Pystyakselin minimi- ja maksimiarvot ovat samoja edellisten RescueTime-kuvioiden kanssa.



Kuvio 24. Naiskoehenkilön tietokoneella viettämä aika.

Kuten kuviossa 22, ei tietokoneella vietetystä ajasta yksinään voi päätellä mitään. Mielienkiintoisena kuriositeettina näkyy ensimmäisen viikon korkea piikki.

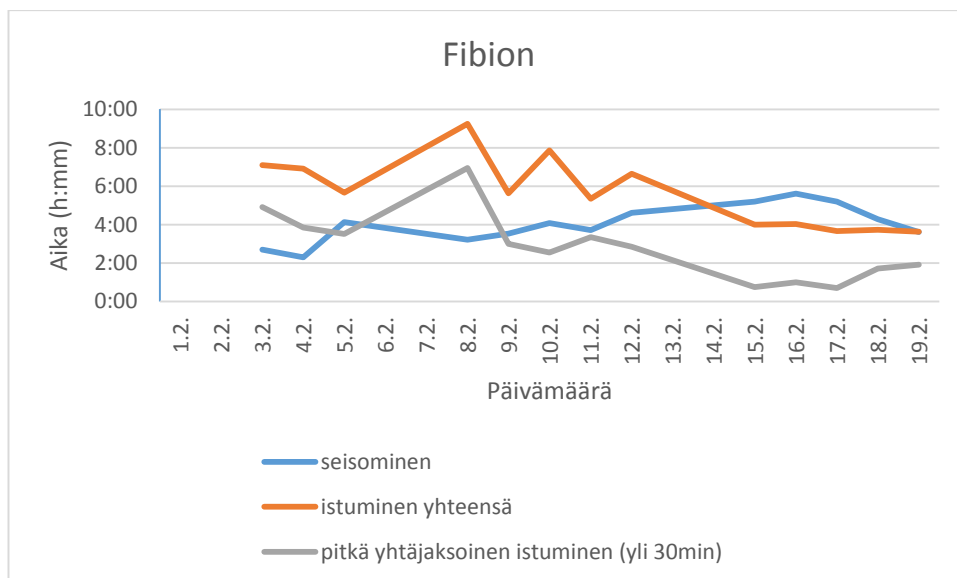


Kuvio 25. Naishenkilön tuottavasti tietokoneella viettämä aika.

Naiskoehenkilön tuottavuus on ollut melko tasaista koko mittausjakon ajan. Merkittäviä suuntauksia ei ole havaittavissa.

6.6 Aktiivisuus

Kuviossa 26 näemme dataa mieskoehenkilön istumisesta, seisomisesta ja kävelemisestä. Mittaukset tehtiin suomalaisella taskuun laitettavalla Fibion-anturilla. Naiskoehenkilön mittaukset epäonnistuivat, joten dataa ei ole saatavilla.



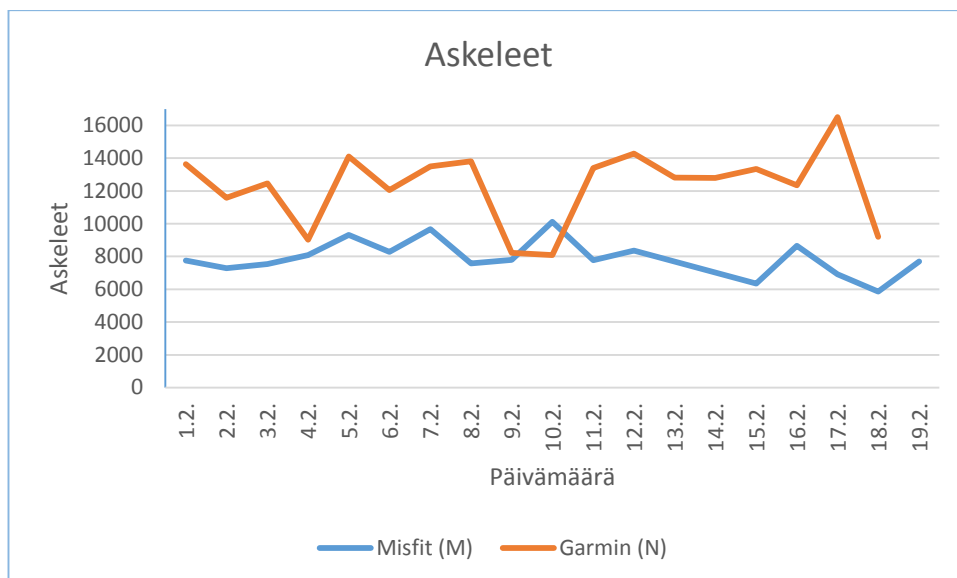
Kuvio 26. Fibionilla mitattu aktiivisuus.

Kuviossa on nähtävissä selkeä nouseva suuntaus seisomisessa ja laskeva istumisessa. Sähköpöytien tuominen työympäristöön vaikuttaa huomattavasti.

Kuviossa 27 nähdään koehenkilöiden päivittäin kävelemät askeleet. Mieskoehenkilö käytti Misfit-merkkistä aktiivisuusranneketta ja naiskoehenkilö Garmin-merkkistä. Hyvinvointialalla tuntuu olevan kultainen sääntö, että vuorokaudessa tulisi ottaa 10 000 askelta, jotta voidaan taata riittävä arkiaktiivisuuden määrä.

Naiskoehenkilö ylitti 10 000 rajapyykin kirkkaasti lähes päivittäin - mieskoehenkilö ei niinkään. Kuviossa ei ole havaittavissa suuntauksia.

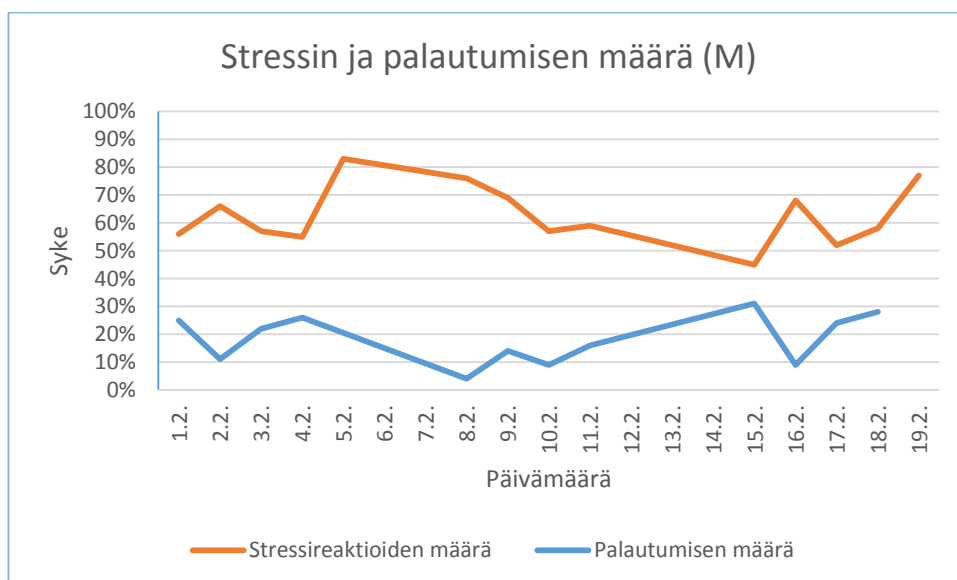
Kävelemällä tapahtuva arkiaktiivisuus ei varsinaisesti ollut projektin kannalta olleellista. Askeleita kuitenkin mitattiin koska se oli helppoa. Kuviossa 27 mies ja naiskoehenkilön askeleet nähdään samassa kuviossa. Tarkoitus ei ole vertailla tai kilpailla, mutta naiskoehenkilö pesi mieskoehenkilöllä lattiaa.



Kuvio 27. Koehenkilöiden askeleet

6.7 Stressi ja palautuminen

Kuvioissa 28 ja 29 tarkastellaan Firstbeat -hyvinvointianalyysin tuloksia. Mittaus perustuu ympärivuorokautiseen sykkeen ja HRV:n mittaukseen.



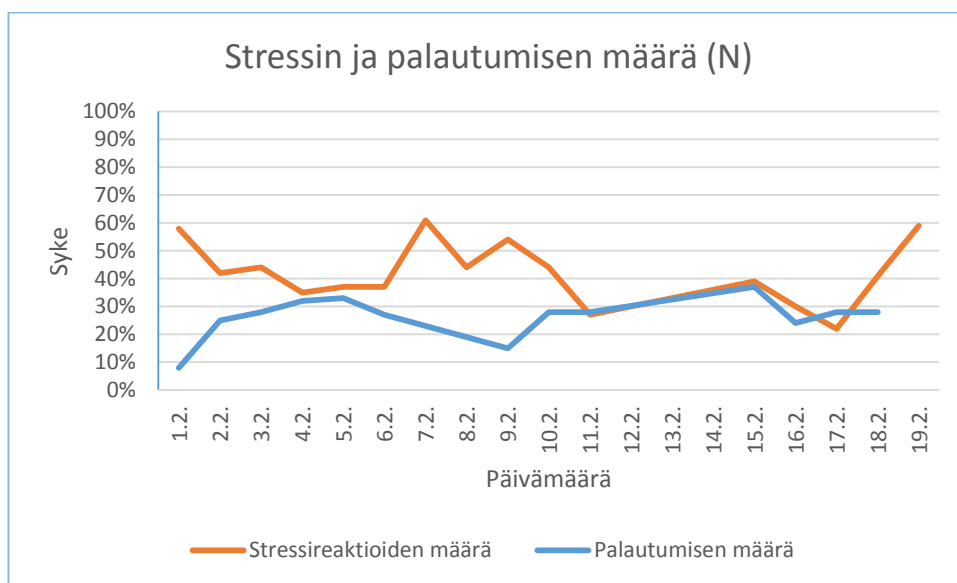
Kuvio 28. Mieshenkilön Firstbeat -hyvinvointianalyysi.

Kuviossa näkyy stressipiikki ensimmäisen viikon lopussa. Sen jälkeen se on laskenut tasaisesti. Viimeisellä viikolla kuormitus on taas alkanut nousta. Tämä onkin luonnollista.

Muutos työympäristössä ja lisääntynyt liikunta näkyvät lisääntyneenä kuormituksena. Myös palautuminen on viimeisellä viikolla ollut hyvää tai kohtalaista, lukuun ottamatta tiistaita 16.2. Silloin palautuminen yön aikana on syystä tai toisesta ollut normaalia vähäisempää - päivän aikanakin lähes olematonta.

Tässä yhteydessä stressi voi olla sanana harhaanjohtava. Tässä yhteydessä sillä tarkoitetaan tilaa, jossa keho on ei-palautuvassa tilassa. Yleisesti keho palautuu vain rentoutumisen ja levon aikana.

Rentouttavien lepotaukojen puuttuminen työpäivästä onkin usein päällimmäinen asia, joka Firstbeat Hyvinvointianalyysistä selviää. Niin on myös tässä mittausprojektissa. Emme olleet ottaneet tarpeeksi huomioon ihmisen tarvetta palautumiseen, vaan pakkasimme lukujärjestyksen täyteen suorittamista. Mikäli mittausprojekti tehtäisiin uudestaan, tulisi päiväohjelmaan ainakin yhdet torkut.

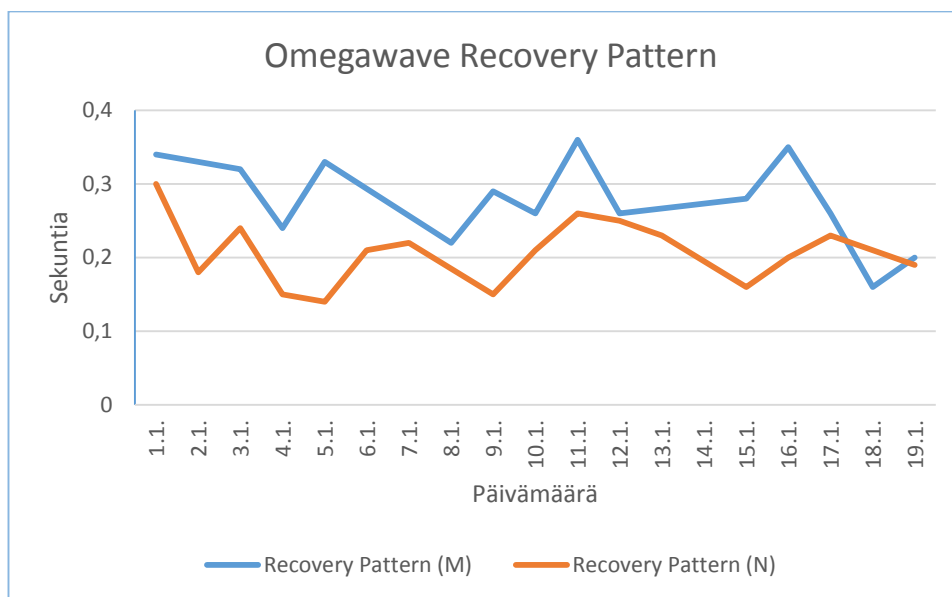


Kuvio 29. Naiskoehenkilön Firstbeat Hyvinvointianalyysi.

Naiskoehenkilöllä stressitasot ovat varsin alhaalla. Selviä suuntauksia on vaikea havaita. Palautumisen määrässä näyttäisi olevan lievä nouseva trendi - viimeisellä viikolla se on tosin hieman laskenut.

Kuviossa 30 on kuvattu koehenkilöiden Omegawavella mitattua recovery pattern -muuttujaa. Kuten luvussa 5.7 käsiteltiin, kuvaa muuttuja sydämen parasympaattisen säätely-

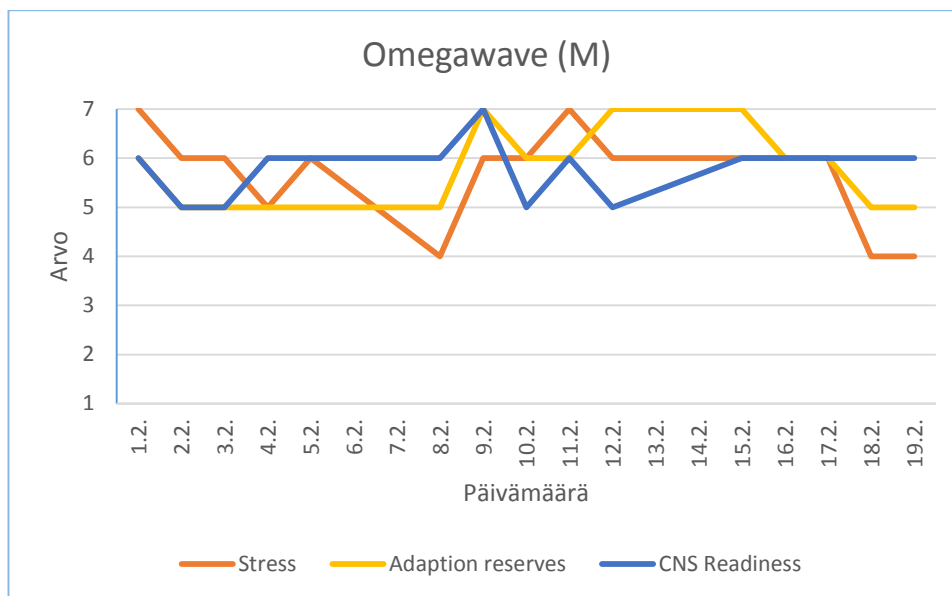
järjestelmän sen hetkistä aktivaatiotasoa. Järjestelmän tarkoitus on säilyttää kehon homeostaasi rasituksen alla. Mitattu arvo ilmaistaan sekunneissa. Ihanteelliset arvot ovat 0,16 ja 0,41 sekunnin välillä. Lyhyempi aika viittaa parempaan palautumiseen. Jos kuitenkin arvo on pienempi kuin 0,16 sekuntia, tulkitaan tila epäterveellisen yliaktiiviseksi



Kuvio 30. Recovery pattern - sydämen parasympaattisen hermoston aktivaatiotasoa.

Kuviosta 30 nähdään, ettei arvo ylittänyt ihanteellisen alueen maksimiarvoa 0,41 sekuntia missään vaiheessa. Miniarvo 0,16 sekuntia on alittunut mieskoehenkilöllä kerran, ja naiskoehenkilöllä kolmesti. Naiskoehenkilöllä alitukset tapahtuivat ensimmäisellä ja toisella viikolla. Mieshenkilöllä alitus oli viimeisellä viikolla. Arvot ovat siis pysyneet ihanteellisella alueella suurimman osan ajasta, eikä kuviossa ole nähtävissä suuntauksia.

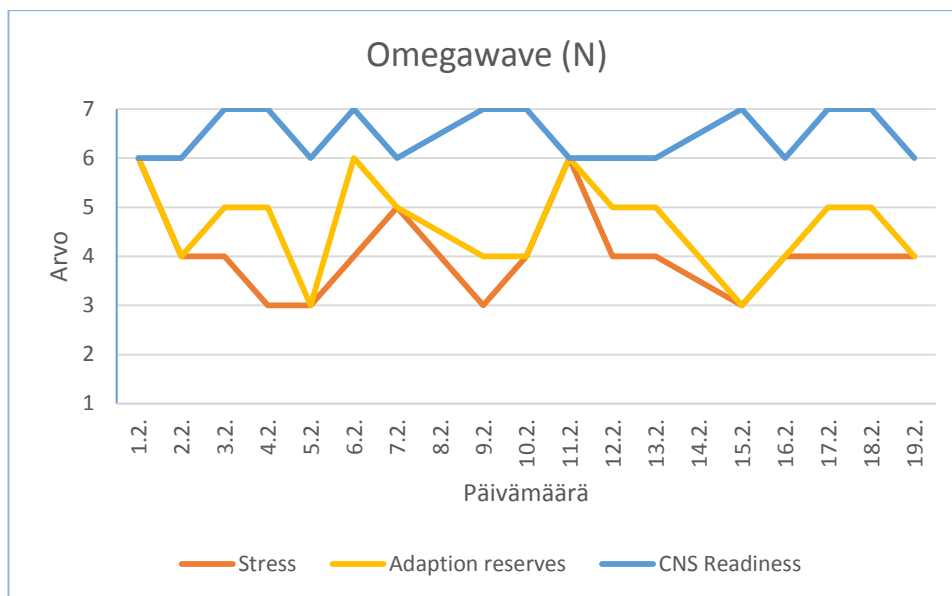
Kuvioissa 31 ja 32 tarkastellaan Omegawavella mitattuja muuttujia stress, adaptation reserves ja CNS readiness. Muuttujat esiteltiin luvussa 5.7, mutta kerrataan ne vielä. Stress viittaa sydänelimen kuormitukseen ja kuvaa jännitystilaa suhteessa henkiseen ja fyysiseen rasitukseen. Adaptation reserves kuvaa kuinka pitkään ja tehokkaasti sydänlihas pystyy sopeutumaan ulkoisiin ärsykkeisiin. Kyse on siis sydämen kyvystä sopeutua. Urheilijan sydän on jatkuvasti säännöllisen rasituksen alla. Sydämen onkin jatkuvasti hyvällä tavalla sopeuduttava rasitukseen. CNS (Central Nervous System) Readiness kuvaa keskushermoston valmiustilaa. Kaikkia näitä kolmea muuttujaa ilmaistaan arvolla 1-7, joista 7 on paras.



Kuvio 31. Mieskoehenkilön Omegawave-mittaukset.

Kuviosta 31 nähdään, että viimeisellä viikolla mieskoehenkilön CNS readiness pysyi vakaana, mutta muuttujissa stress ja adaptation reserves tapahtui laskua. Mitään selkeämpiä suuntauksia ei ole nähtävissä.

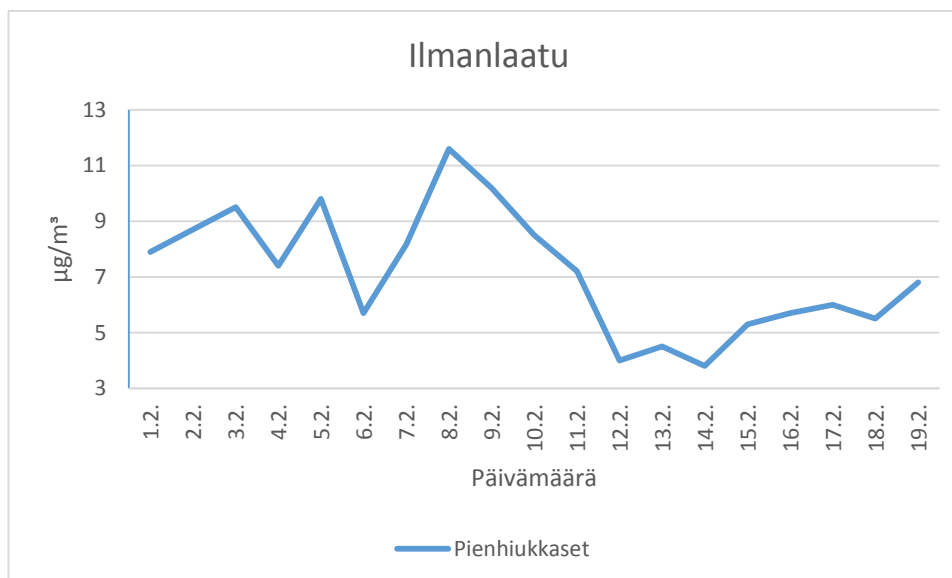
Kuviossa 32 tarkastellaan naiskoehenkilön vastaavia tuloksia. Nähdään, että CNS readiness on pysynyt hyvällä tasolla koko mittausjakson ajan. Sen sijaan muuttujat stress ja adaptation reserves ovat ailahtelleet paljonkin. Kuviossa ei ole nähtävissä selkeitä suuntauksia.



Kuvio 32. Naiskoehenkilön Omegawave mittaukset.

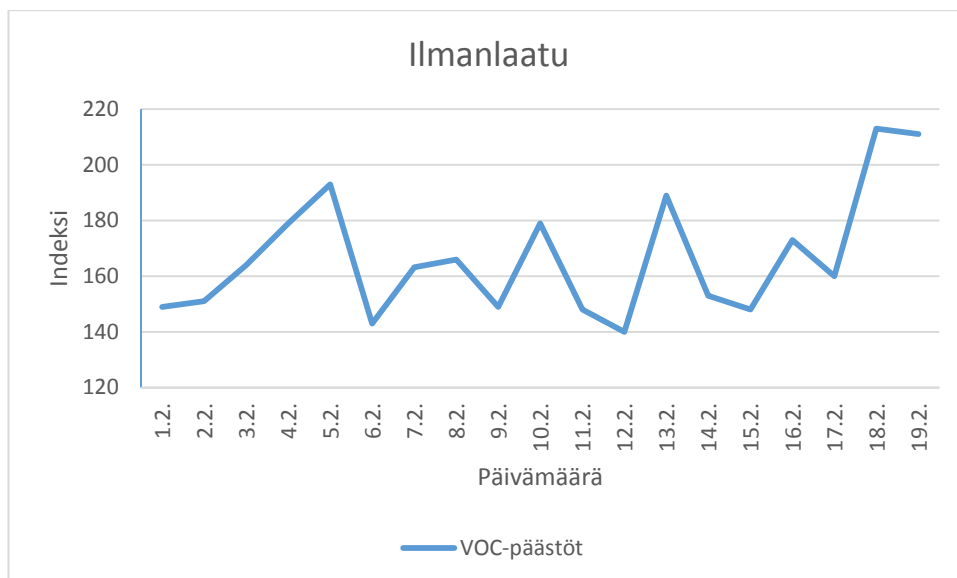
6.8 Sisäilma

Kuvioissa 33, 34 ja 35 tarkastellaan sisäilman laatua. Mittaukset tehtiin Foobot-laitteella.



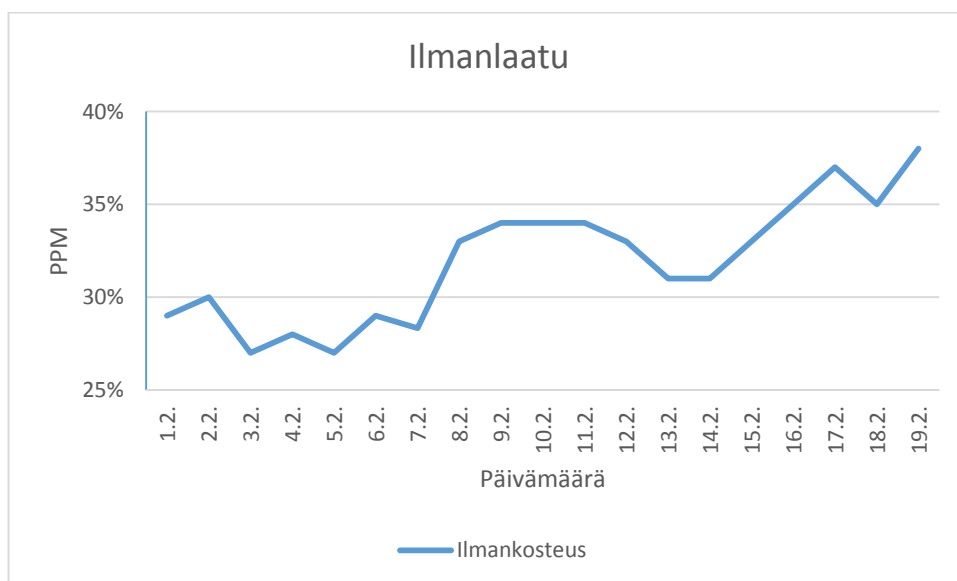
Kuvio 33. PM_{2.5} pienhiukkaset.

Ilmassa olevien pienhiukkasten määrä väheni merkittävästi mittausten aikana. Pienhiukkaset ovat suurimmaksi osaksi polttoaineiden palamisjätteitä.



Kuvio 34. Ilmassa olevat hajoavat orgaaniset yhdisteet.

Mielenkiintoista, että VOC-päästöissä ei nähty samanlaista laskevaa suuntausta, kuin pienhiukkasissa. Ilmeisesti viherseinä luo ympärilleen oman mikroilmastonsa. Tämä onkin luonnollista, sillä seinä kierrättää ilmaa juuriensa kautta.



Kuvio 35. Suhteellinen ilmankosteus.

Viherseinän vaikutus ilmankosteuteen on ilahduttava. Kuiva sisäilma on yksi yleisimmistä koetuista sisäilman ongelmista. Viherseinä on innovaatio, joka on yleistynyt työpaikoilla viime vuosina, kun sisäilman ongelmiin on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota.

7 Johtopäätökset

Alkuperäinen tutkimuskysymys oli, mitkä muutokset työympäristössä ja työn prosessissa ovat kaikkein mielekkäimpiä. Mitkä osa-alueet interventioiden laajasta kirjosta ovat sellaisia, joita voi suositella jokaiselle työpaikalle?

Tutkimuskysymyksen vastausta voidaan pohtia ainakin kolmesta eri näkökulmasta. Näitä ovat luvussa 2 käsitelty työhyvinvoinnin laajempi viitekehys, mittausten tulokset ja kolmantena työntekijöiden omaehtoisesti luoma jatkuvuus. Viimeksi mainitulla tarkoitetaan niitä toimintoja, jotka säilyivät koehenkilöiden arjessa vielä mittausprojektin jälkeenkin.

7.1 Työhyvinvoinnin laajempi viitekehys

Kuten luvussa 2 on esitelty, on työhyvinvointi laaja käsite, josta työympäristö ja työnteon prosessi ovat vain pieniä osia. Työhyvinvointi rakentuu turvallisesta, terveellisestä ja tuottavasta työstä, jota ammattitaitoiset työntekijät tekevät hyvin johdetussa organisaatiossa.

Upgraded Workplace -projektin tarkoitus ei ollut keksiä pyörää uudelleen, vaan sananmukaisesti päivittää työpaikka. Kuten aiemmissa luvuissa on todettu, projekti on luonteeltaan demonstraatio. Toimistomaista asiantuntijatyötä on tehty maailmassa vasta vähän aikaa. Onkin tärkeää, että asiantuntijatyön normeja rikotaan ja sitä uskalletaan ravistella liitoksistaan.

On tärkeä muistaa, että toimistolle tuodut sähköpöydät tai viherseinät eivät pelasta työpaikkaa, mikäli työhyvinvoinnin peruspilarit, kuten turvallisuus, mielekkyys ja hyvä johtaminen on laiminlyöty. Moderni asiantuntijatyö on luonteeltaan kuitenkin erittäin kuormittavaa ja pienillä parannuksilla mm. ergonomiaan ja sisäilmaan voi olla merkittäviä kerrannaisvaikutuksia.

On myös ymmärrettävä asioiden ja ongelmien mittasuhteet. Mikäli rakennuksessa on kosteusvaurio tai ilmanvaihdossa on perustavanlaatuisia ongelmia, on viherseinä kuin kaunis laastari avomurtuman päällä.

7.2 Mittaukset

Mitattuja parametreja oli jättimäinen joukko. Mitatuissa muuttujissa oli nähtävissä suuntauksia, mutta paljon vähemmän kuin mitä toivottiin. Tämän selittää datapisteiden vähyys, sillä vaikka parametreja olikin runsaasti, oli mittausjakso vain kolme viikkoa.

On tärkeää muistaa, että aukottomia syy-seuraussuhteita on mittausprojektin perusteella mahdoton päätellä. Projekti oli luonteeltaan demonstraatio. Projekti ei ollut tieteellinen tutkimus. Monet mittausmenetelmistä olivat myös epätarkkuudeltaan suuria.

Suuntauksia havaittiin verenpaineessa, aktiivisuudessa, mielialassa, stressissä ja palautumisessa. Selkeimmät positiiviset suuntaukset oli nähtävissä mieskoehenkilön verenpaineessa ja istumisen vähentymisessä, naiskoehenkilön mielialassa sekä sisäilman hiukkaspitoisuudessa ja kosteudessa.

Osa mittauksista osoittautui melko yhdentekeviksi. Muun muassa veren happisaturation mittaaminen ei tuo mitään relevanttia lisäinformaatiota, vaikka mittaus olikin helppoa. Myös painon ja kehonkoostumuksen mittaaminen on olennaista ainoastaan silloin, mikäli henkilön nimenomainen tavoite liittyy painonhallintaan.

Omegawave on myös työhyvinvointi kontekstissa hieman kyseenalainen. Laite on suunniteltu kertomaan urheilijalle milloin, mitä ja kuinka kovalla intensiteetillä kannattaa harjoitella. Laitetta ei ole tarkoitettu mittaamaan arkielämän muodostamaa kuormitusta. Tähän soveltuu paljon paremmin Firstbeat, joka on tähän nimenomaiseen tarkoitukseen suunniteltu.

Selkein viesti joka Firstbeat -hyvinvointianalyysistä oli havaittavissa, oli riittämätön palautuminen. Päivän aikana tulisi olla enemmän palauttavia taukoja. Mittausprojektin kolmannella viikolla liikuntaa oli selkeästi lepoa enemmän.

Unta mitattiin kahdella mittarilla. Uni onkin erittäin tärkeässä roolissa arjen kuormittavuuden kannalta. Molempien käyttäminen jatkuvasti ei ole tarpeellista ja yhdellä pärjää varsin hyvin. Beddit kertoo nukutun unen määrän heti aamulla ja on käytettävyydeltään hieman helpommin lähestyttävä. Emfit QS menee pintaa syvemmälle HRV- ja autonomisen hermoston mittauksella. Emfitin ansioksi on laskettava se, että asennuksen jälkeen sen voin unohtaa. Beddit on erikseen kytkettävä päälle älypuhelinsovelluksesta joka ilta.

Askelmittaria tai aktiivisuusranneketta kannattaa käyttää jo pelkästään sen takia, että käyttö on helppoa ja mittarit halpoja. Mittareiden tuoma lisääntynyt arkiaktiivisuus on kuin rahaa pankkiin. Mieskoehenkilön askelmäärät jäivät vähäisiksi, mutta niitä kompensoi päivittäinen porraskävely kahdeksanteen kerrokseen sekä vapaa-ajan liikuntaharrastukset.

7.3 Koehenkilöiden omaehtoisesti luoma jatkuvuus

Mittausprojektissa on havaittavissa ajan hengelle tyypillinen nopeus ja väliaikaisuus. Rinnastuksia voi hakea painonhallintatuotteista, jotka lupaavat hoikempaa vartaloa vain viidessä viikossa. Painonpudotus laihdutuskuurilla voi onnistua, mutta ilman pysyviä elämäntapamuutoksia, kilot tulevat varmasti takaisin.

Onkin syytä tarkastella mitkä ratkaisut jäivät koehenkilöiden arkeen vielä mittausprojektin jälkeenkin. Ympäristöön tehdyt muutokset tietty säilyvät. Viherseinä, sähköpöydät, satulatuolit ja kirkasvalolamput eivät onneksi kadonneet savuna ilmaan mittausprojektin päätyttyä. Mielenkiintoisempaa onkin tutkia työnteon prosessiin luotua lukujärjestystä ja siinä luotujen interventioiden jatkuvuutta.

Koehenkilöiden aamiaiset ovat edelleen terveellisiä ja vähähiilihydraattisia - mutta niin ne olivat jo ennen mittausprojektia. Ambroniten funktio oli näin jälkeinpäin tarkasteltuna mittausprojektissa hieman väärä. Ambronitella korvattiin normaali lounastauko. Juuri se kollegoiden kanssa konttorin ulkopuolella nautittu kiireetön lounas, joka mukavasti rytmittää päivää ja sallii hieman pidemmän tauon. Ambronite on ajallisesti tehokas, mutta päivittäiseksi ateriankorvikkeeksi sitä ei voi suositella. Monelle ihmiselle työkavereiden kanssa nautittu lounas voi olla päivän ainoa oikeasti sosiaalinen hetki. Yhdessä syöty lounas luo yhteisöllisyyttä ja auttaa palautumaan työn kuormituksesta. Huomio tulisikin kiinnittää ennemmin ruoan laatuun ja ravintoarvoihin kuin ajalliseen kustannustehokkuuteen.

Ambroniteen voi suhtautua henkivakuutuksena. Toisinaan on iso projekti työn alla ja näköpiirissä hämöttää vielä isompi deadline. Tällöin oikea-aikainen Ambronite voi säästää aikaa, mutta takaa silti riittävän ja terveellisen ravintoaineiden saannin.

Tärinälevyn käyttö on jatkunut ja on ollut jopa tiheämpää kuin mittausprojektin aikana. Tärinälevy antaa miellyttävän kahden minuutin mikrotauon ja on melkein kuin virkistävä hieronta.

Cuckoo Workoutin käyttö on jatkunut mittausprojektin jälkeenkin. Tässä auttaa Cuckoon notifikaatio -ominaisuus, joka muistuttaa käyttäjää pitämään jumppataukoja säännöllisesti. Cuckoo onkin poikkeuksellisen kustannustehokas työkalu istumisesta koituvien haittojen vähenemiseen.

Iltapäivisin tehtävä 7 minute workout tai vastaava on jäänyt harmillisesti pois päivärutiineista. Se olikin ehkä hieman päälle liimattu ja sen tilalle olisi paremmin sopinut palauttava tauko.

Iltapäivän liikunnan tilalle sopisi mainiosti kofeiininokoset. Tämä tarkoittaa sitä, että ensin nautitaan kuppi kahvia tai teetä. Heti kun juoma on nautittu, mennään nokosille ja pannaan kello herättämään 15-20 minuutin kuluttua. Ei ole merkitystä, ehtiikö nukahtaa vai ei. Kofeiinilla kestää juuri tuo 15-20 minuuttia vaikuttaa. Kellon soidessa olo on nokosten ja kofeiinin yhteisvaikutuksesta poikkeuksellisen virkeä.

Tärkeä huomio on myös se, että lukujärjestysmäinen ajattelumalli päivän rytmityksessä soveltuu asiantuntijatyöhön melko huonosti. Tämä ei kuitenkaan estä tuomasta terveellisiä käytäntöjä työpaikalle. Käytäntöjen säilyvyydessä on tärkeimmässä roolissa esimiesten näyttämä esimerkki.

7.4 Ajatuksia jatkotutkimuksiin

Mikäli tutkimus tehtäisiin uudestaan, tehtäisiin se hyvin eri tavalla. Mittausjakson tulisi olla huomattavasti pidempi, koehenkilöitä enemmän ja ympäristöön lisättäisiin vain yksi uusi elementti kerrallaan.

Istumaterveyttä on tutkittu jo laajasti, ja istuminen on todettu haitalliseksi. Sitä ei siis tarvitse enää erikseen tutkia. Sisäilman laatu on helposti todennettavissa, joten pitäisikin tutkia sisäilman vaikutusta tuottavuuteen. Sitä ennen tulisi tarkasti määritellä, millä tuottavuutta mitataan.

Suurimman haasteen asettaa ihmisten yksilöllisyys. Osa ihmisistä ei esimerkiksi halua luonnonvaloa työtilaansa. Joillekin se on elinehto. Myös taukojen pitäminen voi katkaista huomion tarpeettomasti, kun työtä tehdään flow-tilassa.

Mielenkiintoisinta olisi tehdä jatkuvaa HRV-mittausta (kuten Firstbeat) siten, että tulokset olisi nähtävissä heti päivän päätteeksi, tai jopa reaaliajassa. Nyt Firstbeat tarjoaa tulokset vasta mittausjakson päätteeksi.

Reaaliaikainen tai lähes reaaliaikainen HRV:n seuranta toisi näkyville arjen kuormittavuuden ennennäkemättömän tarkasti. Riittävä levon saanti ja arjen rutiinien ohjelmointi olisi erittäin helppoa. Voi tietysti olla, että mikäli kuormituksen mittaaminen olisi näin helppoa, eivät ihmiset enää ajaisi itseään lainkaan äärirajoille. Epämukavuusalue ja ponnistelu ovat kuitenkin elementtejä, joita usein vaaditaan uusien innovaatioiden ja hyvän tuloksen tekemiseen.

Toisaalta kun tarkastelee teknologian eksponentiaalista kehitysvauhtia, voisi olla hyväkin, että vetäisimme välillä henkeä. Kehitystä ei voi kuitenkaan pysäyttää ja tulemme tulevaisuudessa tarvitsemaan aina vain uusia työkaluja suorituskyvyn lisäämiseen ja toisaalta myös loppuun palamisen estämiseen.

7.5 Mittausprojektin perusteella Biohacker Center suosittelee

Työpiste-ergonomian parantaminen sähköpöydillä, satulatuoleilla ja seisontamatoilla on selviö. Hinta on kertasijoituksena tuntuva, mutta maksaa itsensä varmasti takaisin vähentyneinä selkävaivoina. Istuminen on todettu niin epäterveelliseksi, että yhdelläkään työnantajalla ei ole varaa istuttaa työntekijöitään 40 tuntia viikossa.

Lumo Lift on mainio pieni lisä opettamaan oikeaa seisoma-asentoa. Kukapa ei haluaisi seistä hieman ryhdikkäämmin? Myös kirkasvalolamppu on yksinkertainen mutta tehokas ratkaisu valaistusongelmiin sekä jaksamisen lisäämiseen.

Ilmaa puhdistava viherseinä tuo työpaikalle raikkautta. Kuten aiemmissa luvuissa todettiin, ovat sisäilmasta johtuvat ongelmat monesti myös psykososiaalisia. Työpaikalla tulee myös yleisen tyytyväisyyden ja sisäilman peruselementtien olla kunnossa, ennen kuin

viherseinään kannattaa sijoittaa. Peruselementeillä tarkoitetaan, että rakennuksessa ei ole kosteusvaurioita ja että ilmanvaihto toimii.

Erityismaininnan ansaitsee Cuckoo Workout, joka kustannustehokkuudessaan on aivan omassa sarjassaan. Cuckoo-jumppa tarjoaa edullisesti helpon ja hauskan tavan pitää liikuntataukoja työnteon lomassa. Yhdessä tehtäessä jumpalla on myös selkeä yhteisöllistävä vaikutus.

Ruokavaliota on mahdoton tehdä jokaiselle sopivaksi. Myöskään työnantajan ei liene viisasta rajoittaa työntekijöiden lounasvaihtoehtoja. Sen sijaan, että pyrittäisiin vähentämään esimerkiksi suolaa, sokeria tai rasvaa, voitaisiin ruokavalioon lisätä jotakin terveellistä, esimerkiksi hedelmiä, vihanneksia tai jopa vihersmoothie.

Mittausten tulee kulkea muiden päivitysten rinnalla. Mittausten kanssa tulee muistaa, että työntekijöiden mittaustulokset eivät kuulu työnantajalle. Mittauksissa tulee noudattaa ehdotonta luottamuksellisuutta. Jokaisella työntekijällä on oikeus yksityisyyteen. Tarkoitus ei ole luoda isoveli valvoo -tyyppistä dystopiaa, vaan auttaa ihmisiä kiinnittämään huomiota omaan hyvinvointiinsa.

Ensimmäinen suositeltava mittari on unianturi. Riittävä yöuni luo perustan, jonka päälle jaksaminen rakennetaan. Mikäli työssä jaksamisen kanssa on haasteita, on huomio ensin kiinnitettävä riittävään nukkumiseen.

Aktiivisuusranneke tai vastaava askelmittari on myös erittäin suositeltava. Arkiaktiivisuuden ympärille onkin helppo rakentaa erilaisia kannustimia. Näin monilla työpaikoilla jo tehdäänkin.

Firstbeat hyvinvointianalyysi on myös tärkeä työkalu lähtötilanteen määrittelemiseen ja ongelmakohtien löytämiseen. Hyvinvointianalyysi tulee uusia määrätyn ajan kuluttua, jotta nähdään, ovatko muutokset toteutuneet ja onko niillä ollut vaikutusta.

Mikäli työntekijä harrastaa säännöllisesti raskasta liikuntaa, tuo Omegawave huomattavaa lisäarvoa. Omegawave auttaa parantamaan tuloksia sekä liikuntaharrastuksessa että työpaikalla.

Verenpaineen mittaaminen ja sen suuntausten tarkkailu todettiin mittausprojektissa aikana hyödylliseksi. Verenpaineen seuranta voi myös osaltaan motivoida työntekijää tekemään pieniä terveellisiä elämäntapamuutoksia.

Älyvaakaa joka kertoo painon lisäksi kehonkoostumuksen voi suositella vain, mikäli henkilö on oikeasti motivoitunut pudottamaan painoa. Tuntuisi tahdittomalta tyrkyttää vaa-koja kaikille. Monet kärsivät jo ennestään vääristyneestä suhteesta omaan kehoonsa. Tahditonta on myös vaa'an tyrkyttäminen ylipainoisille. Vaa'an käyttöönoton täytyy perustua työntekijän omaan sisäiseen motivaatioon.

RescueTime-sovellus, joka mittaa tietokoneen käyttöä, on hieman ristiriitainen. Sovellus tarkkailee, kuinka paljon aikaa tietokoneella käytetään tuottavasti ja kuinka paljon esimerkiksi viihteeseen. Työnantaja maksaa työntekijöille palkkaa siitä, että he synnyttävät tulosta yhtiölle. Toisaalta tällainen tarkkailu voi herättää närää ja nostaa epäluottamuksen ilmapiiriä ja heikentää työhyvinvointia. Vaikka RescueTimen tulokset eivät menisi kään työnantajan tietoon, on työntekijöillä siitä jatkuva epäily. RescueTimea on siis vaikea suositella, vaikka se olisikin yksi hyvä mittari tuottavuuden tarkasteluun.

Kun Upgraded Workplace -konseptia tullaan jatkossa myymään konsultointipalveluna asiakkaille, on ratkaisut tehtävä aina työpaikka ja työntekijäkohtaisesti. Kuten on aikaisemmin todettu, samat ratkaisut eivät toimi kaikilla.

Ensinnäkin motivaation täytyy lähteä työntekijöistä itsestään. Muutos kohtaa yleensä aina vastarintaa, joten jotta muutoksista olisi hyötyä, täytyy niiden olla toivottuja.

Ensin täytyy tarkastella työpaikkaa yleisesti, mitata sisäilman laatua ja pohtia yleistä ergonomiaa. Sen jälkeen mietitään viherseinän mielekkyyttä ja seisomatyöpisteiden hankintaa. Lopuksi suunnitellaan jokaiselle työntekijälle yksilöllinen mittauspaketti, jossa tutkitaan kaikki mielekkäät muuttujat. Riemukas Cuckoo Workout tulee tietysti kaikille.

Kokonaisuutena Upgraded Workplace -projekti loi hyvän pohjan tulevien konsulttipalveluiden rakentamiselle sekä sisältötuotteiden lähteeksi. Se tulee osaltaan varmasti lisäämään työhyvinvointia mutta myös kasvattamaan hyvinvointiteknologisten innovaatioiden kysyntää ja myyntiä.

Lähteet

Allergialiitto kehottaa seuramaan huoneilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. 2004. Tiedote. Allergialiitto. <<http://www.taloyhtio.net/hoku/hokutiedotteet/5402.aspx>>. 13.12.20014. Luettu 10.4.2016.

AmbroNite. Yrityksen mainosmateriaali.

Anttonen, Hannu & Räsänen Tuula. 2009. Työhyvinvointi - uudistuksia ja hyviä käytäntöjä. Työterveyslaitos.

Engadget. 2014. Yrityksen internetsivusto. <<http://www.engadget.com/2014/01/07/lumo-lift/#/>>. Luettu 3.5.2016.

Ergo-Forum. Yrityksen internetsivusto. <<http://www.ergoforum.com/tuote/standis-seisontamatto/>>. Luettu 3.5.2016.

Foobot. 2015. Yrityksen mainosmateriaali. <http://foobot.io/foobot_press_kit.zip>. Luettu 3.5.2016.

Gifford, Julia. 2014. Tiedote. Draugiem Group. <<https://www.themuse.com/advice/the-rule-of-52-and-17-its-random-but-it-ups-your-productivity>>. Luettu 12.4.2016.

Hietanen, Malja & Visuri, Reijo & Nyberg, Heidi. 2009. Muu optinen säteily. Säteilyturvakeskus.

HUS. 2013. Kuvantaminen. <<http://huslab.fi/ohjekirja/2424.html>>. Luettu 23.3.2016.

Hypervibe. Yrityksen internetsivusto <<https://www.hypervibe.com/us/Hypervibe-G10-mini.php>>. Luettu 3.5.2016.

iHealth. 2016a. Yrityksen internetsivusto <<https://ihealthlabs.com/blood-pressure-monitors/wireless-blood-pressure-wrist-monitor/>>. Luettu 3.5.2016.

iHealth. 2016b. Yrityksen internetsivusto <<https://ihealthlabs.com/fitness-devices/wireless-pulse-oximeter/>>. Luettu 3.5.2016.

Istu vähemmän - voi paremmin! Kansalliset suositukset istumisen vähentämiseen. 2015. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Käypä hoito. 2015. Verenpaine koholla <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00016>>. Luettu 23.3.2016.

Lahtinen, Marjaana. 2004. Psykologinen näkökulma työpaikkojen sisäilmasto-ongelmiin: psykososiaalinen työympäristö ja organisaation ongelmanratkaisutaidot ongelma-työyhteyden osatekijöinä. Työterveyslaitos.

Lääkärikeskus Aava. Yrityksen internetsivusto. <<https://www.aava.fi/palvelu/vireanalyysissa-hyvinvointianalyysi-firstbeat-menetelmalla>>. Luettu 3.5.2016.

Naturvention. Yrityksen internetsivusto. <<https://www.naturvention.com/fi/tuotteet>>. Luettu 3.5.2016.

Naturvention. 2015. Yrityksen internetsivusto.<<https://www.naturvention.com/fi/teknologia/miten-tama-toimii/>>. Luettu 2.3.2016.

Rauramo. 2012. Työsuojelu ja työhyvinvointi asiantuntija- ja toimistotyössä. Työturvallisuuskeskus TKK.

Salli. Yrityksen internetsivusto. <<http://salli.com/salli-swing>> Luettu 3.5.2016.

Torvinen, Salla & Kannus, Pekka ym. 2003. Effect of 8-Month Vertical Whole Body Vibration on Bone, Muscle Performance, and Body Balance: A Randomized Controlled Study.

Train Adapt Evolve. Yrityksen internetsivusto. <<https://trainadaptevolve.com/product/assessments/>>. Luettu 3.5.2016.

Ravintoasiantuntija Jaakko Halmetojan laatimat ruokavalio-ohjeet

0800: Aamupala

>> Nesteytys (Break Fast aka riko paasto >> min. 0.5 l vettä, jonka joukkoon hyppysellinen suolaa (Na >> lisämunuaiset), halutessaan MSM-jauhetta / kreatiinia ja sitruunan mehua

>> Munakas, avocado

* Pointtina hyvä nesteytys pohjille + dopamiinitasoja nostavan aminohappoprofiilin safaat ja 20-30 g proteiinia heti aamusta >> kylläisyys, välittäjäaineiden tuotanto, helpous

1000: Välipala

>> Kahvi + MCT + teaniini, kourallinen pähkinöitä / 50 g tummaa- / raakasuklaata

>> min. 0.5 l vettä samalla, ripaus suolaa joukkoon (antidiureettinen meno balansoimaan kahvia / Natrium-Kalium -tasapainoa)

1200: Lounas

>> Ambronite + entsyymit

""Co-ingestion of a plant protein specific digestive enzyme blend (Digest-All® VP) and a pea/rice protein blend increases time to peak, peak concentrations, and amount of amino acid appearance in the blood (AUC) in comparison to pea/rice protein alone, and reduces previously significant differences between WPC and PRPC." <http://www.jissn.com/content/12/S1/P26>

1400: Välipala

>> Vihersmoothie (avocado, viherjauhe (esim. klorella), sitruuna, hamppu- / hera-prode suola, kasviöljysekoitus (esim. Udo's DHA), vesi)

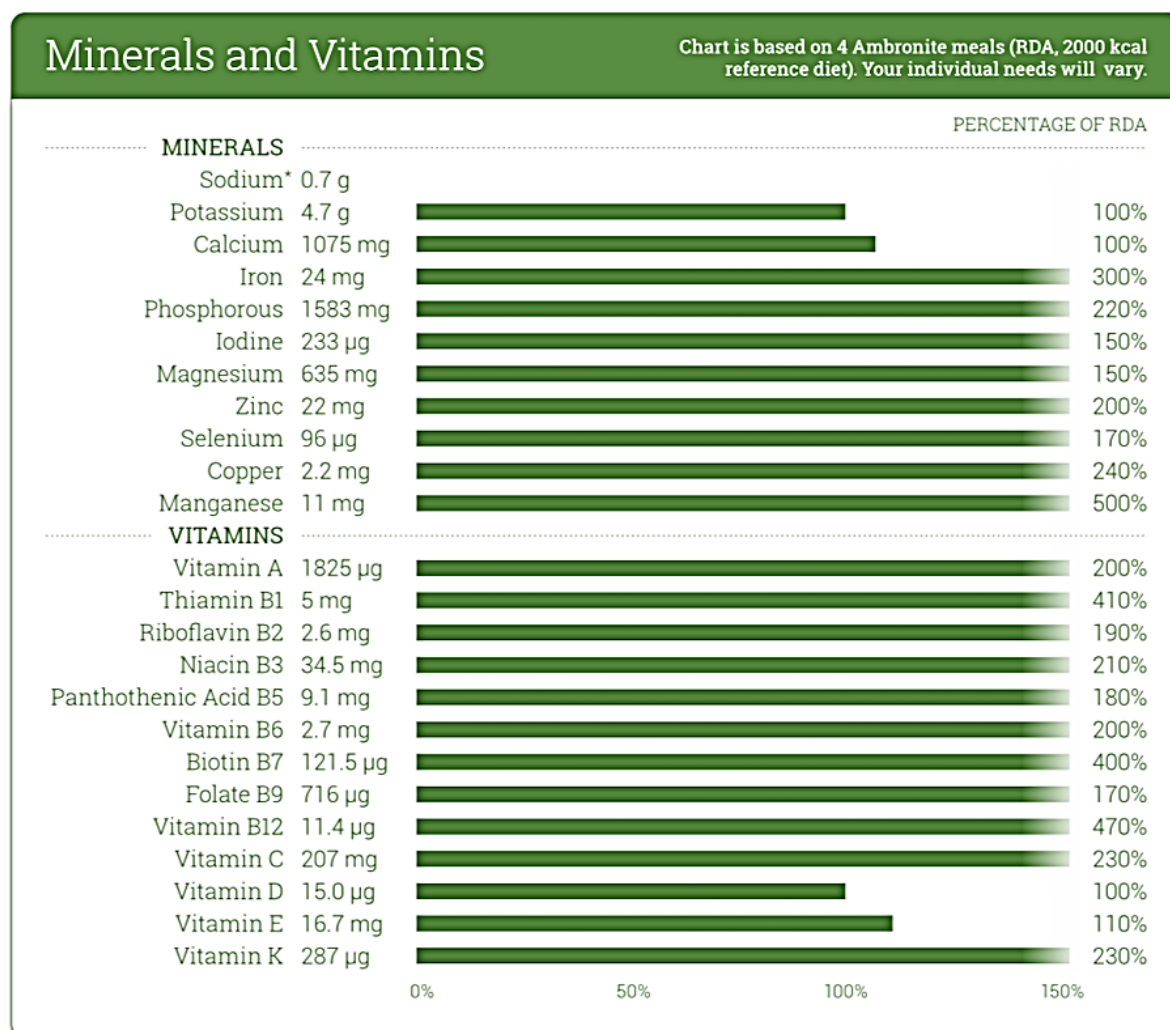
* Pointtina hyvien öljyjen saanti, lehtivihreä etc. tukemaan soluaineenvaihduntaa ja hapen kuljetusta elimistössä >> vireystilan säilyttäminen

1800: Illallinen

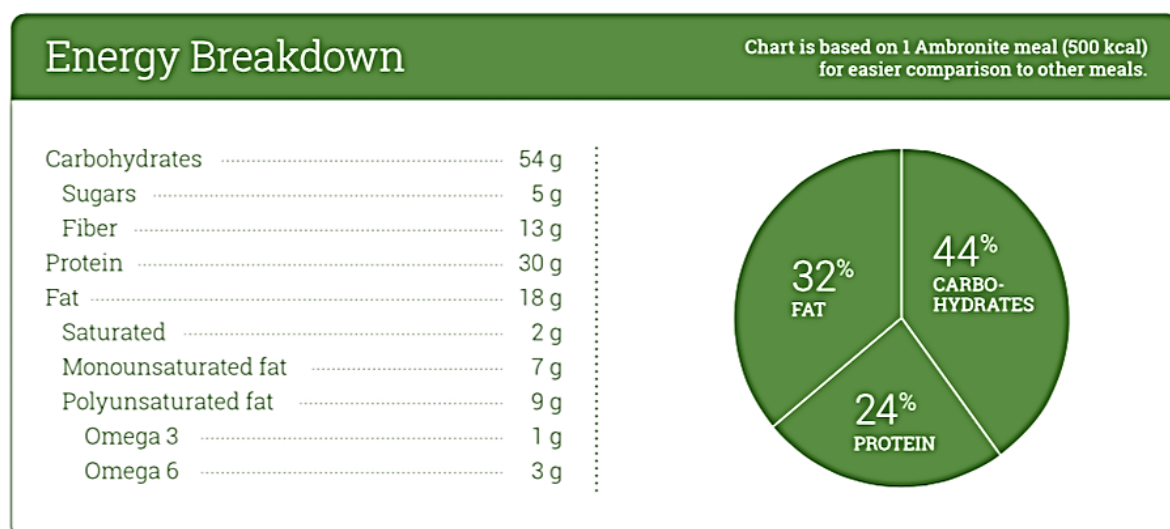
>> Keitetty / höyrytetty bataatti / parsakaali, iso salaatti (salaatti, kurkku, paprika, avocado, oliiviöljy, kurpitsansiemen), kala / kana (sous vide), runsas maustekasvien käyttö

* Tukeva ateria hyvissä ajoin ennen nukkumaan menemistä, ennen sänkyyn menoa joku raakahunaja-lusikallinen tmv. vois olla ihan kiinnostava kulma vielä mittausten näkökulmasta tukemaan juttua.

Ambroניתen ravintoarvot ja valmistusaineet



* Dietary guidelines generally recommend to limit sodium (salt) intake.



AmbroNite ingredients

organic oats
organic coconut
organic lucuma
organic chlorella
wild bilberry
wild sea-buckthorn

organic brown rice protein
organic stinging nettle
organic rice bran
nutritional yeast
organic spinach
organic spirulina

organic almond
organic flaxseed
organic apple
mineral salt
organic brazil nut
organic blackcurrant



Vegan



**Free of artificial
flavorings**



Non-GMO



**No added
sugar**